Canadian Transport Commission
Research Branch

Commission canadienne des transports
Direction de la recherche

RESEARCH REPORTS · CAHIERS DE RECHERCHE

Air Canada's Domestic Economy Fare Formula and Its Relationship to Average Domestic Scheduled Costs

No. 1980/01

Canada

AIR CANADA'S DOMESTIC ECONOMY FARE FORMULA AND ITS RELATIONSHIP TO AVERAGE DOMESTIC SCHEDULED COSTS

by
J.C. Moloney

CANADIAN TRANSPORT COMMISSION
Research Branch
Passenger Transport Studies
Report No. 1986/01
May 1985

First Printing, June 1986

Canadian Transport Commission
15 Eddy St., 15th floor, Ottawa-Hull K1A 0N9

©Minister of Supply and Services Canada 1986
Catalogue Number TT72-1986/01
ISBN 0-662-54492-7

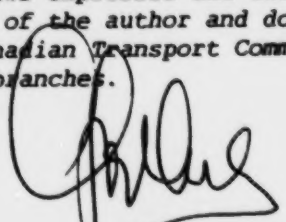
Printed in Canada

FOREWORD

The Air Transport Committee has the responsibility of regulating air carrier tariffs consistent with the public interest. For the most part, the dominating influence with respect to air carrier tariffs throughout much of Canada has been the Air Canada economy fare formula. As such, the committee has exercised its authority with due reference to the factors, especially cost inputs, which have influenced this fare formula. The gradual deregulation of domestic air fares in the U.S., however, has resulted, over the past several years, in greater interest in reduced regulation of Canadian domestic air fares. The domestic passenger fare hearings conducted during the spring of 1984 resulted in the announcement of the New Canadian Air Policy in May and the introduction of a zones of reasonableness concept for the regulation of domestic air fares in June of that year.

In anticipation of such a change in the Air Transport Committee's approach to air carrier tariff regulation, this report was prepared by J. Moloney of the Research Branch with a view to addressing certain concerns regarding the dominating presence of Air Canada's economy fare formula in the pricing of domestic air fares. Specifically, it provides some background information on how Air Canada's economy fare formula was determined, and provides some observations on the historical relationship between the fare formula and passenger service costs. It should be noted that the report contains references which, although representative of the regulatory environment in the spring of 1984, have been superseded by the announcement of the New Canadian Air Policy and subsequent changes in the regulation of domestic air fares.

This report has been released as a contribution to the discussion of the regulation of fares in the Canadian domestic air passenger industry. The views expressed and the observations made therein are, however, those of the author and do not necessarily reflect the views of the Canadian Transport Commission or its constituent committees and branches.



Yves Dubé
Vice-President (Research)

Canada

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to express her gratitude to various individuals for their participation in the research which resulted in this report. Assistance in formulating a conceptual framework was provided by Richard Fosbrooke, Larry Lafleur, and Dan Laprade, who also contributed many helpful suggestions regarding the methodology. Sincere thanks is also extended to Eric Mainville for the application of his computer expertise, and to Blair Fawcett, for his contribution to the development of the data base.

CONTENTS

Summary		1
Chapter 1	INTRODUCTION	3
Chapter 2	THE ECONOMY FARE FORMULA - BACKGROUND INFORMATION	5
Chapter 3	COST FORMULA METHODOLOGY	11
Chapter 4	COMPARISON OF ECONOMY FARES AND AVERAGE COSTS	17
Chapter 5	OBSERVATIONS	45
References		47
Appendix	COST FORMULA METHODOLGY - DETAILS	51

TABLES

2.1	Chronology of Air Canada's Cost Formula Estimates for Domestic Scheduled Passenger Service	6
2.2	Chronology of Air Canada's Domestic Economy Fare Formula	8
4.1	Comparison of Cost Formula Series A and B	18
4.2	Comparison of Economy Fare Formula and Cost Formula (Series A)	22
4.3	Comparison of Economy Fare Formula and Cost Formula (Series B)	26
4.4	Deflators Used to Adjust Fares and Costs	33
4.5	Comparison of Economy Fare Formula and Cost Formula (Series A) in Constant 1971 Dollars	34
4.6	Comparison of Economy Fare Formula and Cost Formula (Series B) in Constant 1971 Dollars	36
4.7	Ratio of Economy Fares to Costs (Series A) for Various Lengths of Haul	37
4.8	Ratio of Economy Fares to Costs (Series B) for Various Lengths of Haul	39
4.9	Ratio of Economy Fares to Costs (Series A) in Constant 1971 Dollars for Various Lengths of Haul	40
4.10	Ratio of Economy Fares to Costs (Series B) in Constant 1971 Dollars for Various Lengths of Haul	41

FIGURES

3.1	Schematic of Cost Formula Methodology	12
4.1	Average Cost Curves (Series A)	19
4.2	Average Cost Curves (Series B)	20
4.3	Comparison of Series A and Series B Cost Curves	23
4.4	Economy Fare Curves (Annualized)	24
4.5	Comparison of Economy Fare Curves and Series A Cost Curves	27
4.6	Difference Between Economy Fares and Series A Costs	28
4.7	Comparison of Economy Fare Curves and Series B Cost Curves	29
4.8	Difference Between Economy Fares and Series B Costs	30
4.9	Difference Between Economy Fares and Costs: A Comparison of Series A and Series B Results	31
4.10	Ratio of Economy Fares to Series A Costs	42
4.11	Ratio of Economy Fares to Series B Costs	43

SUMMARY

The dominating influence of Air Canada's economy fare formula in the Canadian domestic air passenger transport industry and recent interest in the notion of a 'forked tariff' concept for setting Canadian domestic air passenger fares have both contributed to a need, on the part of the Commission, to study the economy fare formula in some detail. This report is intended to address some of the current concerns; in particular, it provides some background information on how the economy fare formula is determined by Air Canada, and some observations on the historical relationship between the fare formula and passenger service costs.

At the outset, Air Canada's underlying philosophy regarding the form of the economy fare formula was that it should be cost-based, and that the cost of carrying a passenger could be expressed as a linear function of length of haul. Even though Air Canada stresses that there is no strict functional relationship between costs and the economy fare formula, there is considerable effort devoted to the derivation of the cost formula estimates in the submissions for fare increases.

The methodology from which the Air Canada cost formula is developed is a prescription for the allocation of domestic scheduled passenger service costs into two categories, namely, terminal costs and line-haul costs. Roughly speaking, the former category is comprised of costs which are associated with arrivals and departures and are independent of the length of haul; the latter category is comprised of those costs which are assumed to be incurred in proportion to the length of haul. The cost formula, which represents cost per passenger as a linear function of length of haul, is determined by dividing total terminal costs by passenger volume and dividing total line-haul costs by revenue passenger-miles. This results in two parameters: the terminal cost per passenger, and the line-haul cost per revenue passenger-mile. Thus, Air Canada's cost formula is based on average costs for all classes of domestic scheduled passenger service.

The passenger service costs constructed in this report are also based on all classes of domestic scheduled passenger service and the cost formula methodology used follows fairly closely that used by Air Canada. The main difference in the methodology used in this report is identified by the development of two (rather than one) annual cost formula series. Series A follows the Air Canada methodology more closely in that an adjustment is made for the passenger stop factor, which is the average number of flight segments completed per passenger. The terminal cost per passenger in series A thus corresponds to a non-stop flight (and the cost burden of the intermediate stops is shifted to the line-haul component). As cost series B does not have this adjustment, the terminal component represents the cost per passenger assuming that the system average number of intermediate stops is made between origin and destination.

The analysis pertains to the years 1975 to 1981 inclusive. The two cost formula series are both generally increasing over this period of time. The major distinction between the two series is that series B has a

terminal charge which is consistently higher and a line-haul charge which is consistently lower than those of series A.

A series corresponding to an annual economy fare formula is constructed by weighting the actual economy fare formulae in effect over each calendar year. The comparisons of each of the two cost formula series with the fare formula series give qualitatively similar results. Over the period from 1975 to 1981, the difference between nominal economy fares and average costs increases for all lengths of haul, although for the long-haul the widening of the gap between fares and costs appears to be principally due to inflation. Both the nominal data and the data adjusted for inflation indicate that, for the earlier years in the analysis, short-haul economy fares are lower than average costs, but they increase at a rate great enough to surpass the level of average costs in the latter years.

The ratio of economy fares to average costs, both in nominal and real terms, increases as the length of haul increases within a given year, and also increases over the time period from 1975 to 1980 for a fixed length of haul. For medium-haul and long-haul distances, the ratio decreases in 1981. Although the ratio of economy fares to average costs from 1975 to 1981 grows much more rapidly for short-haul distances, in the final year, 1981, it is still much smaller than the long-haul fare/cost ratio.

Chapter 1

INTRODUCTION

The primary objective of this report is to set out the results obtained from a comparison of Air Canada's economy fare formula and the costs incurred by the carrier in providing domestic scheduled passenger service over a period of several years. Although there had previously been some interest concerning the economy fare formula and its relationship to costs, the impetus for conducting the research arose from a desire on the part of the Commission to examine the basis of a forked tariff (or zones of reasonableness) concept for setting Canadian domestic air passenger fares as an alternative to practices currently used by the Air Transport Committee. In this context, this report addresses only one of several areas of research which have been identified as parts of a *Forked Tariff Study*, and the reason for including it requires some brief comments about the forked tariff concept as a whole.

The term 'forked tariff' refers to a base level fare curve which is a function of length of haul, and a surrounding zone (or zones) of permitted fare levels, the boundaries of which may be simply fixed percentages of the base level curve. Industry applications of a forked tariff structure include: the U.S. Standard Industry Fare Level (SIFL), which became law with the *Airline Deregulation Act* of 1978 and was used until 1982, when domestic air passenger fares were completely deregulated in the U.S.; and the Standard Foreign Fare Level (SFFL), which was established by the U.S. Civil Aeronautics Board as a result of the *International Air Transportation Competition Act* in 1980, and is used by the U.S. in its international air transport negotiations. Within the Canadian air transport industry, a forked tariff concept for setting and regulating domestic air passenger fares was explicitly mentioned in the Ninth Report of the Standing Committee on Transport (issued in March 1982), which recommended that "in order to simplify rate-setting and encourage competition the CTC should define, and from time to time amend, a zone of flexibility within which carriers would be allowed to vary their fares upward or downward with no other requirement than a short advance notice to the CTC".[1] The most recent developments on this front are the various suggestions for zones of flexibility which were put forth by air carriers at the air passenger fare hearings conducted by the Air Transport Committee from February 13 to April 13, 1984.

It is fairly clear that the adoption of a forked tariff or zone of reasonableness first requires the establishment of the base or reference fare level. (The width of the surrounding zone(s) is really a separate issue.) For example, the U.S. SIFL at any point in time was simply the Domestic Passenger Fare Investigation fare formula effective July 15, 1977 (which was a piecewise linear function of length of haul) multiplied by the most current cost adjustment factor. If an analogous strategy to the U.S. SIFL were used to establish a forked tariff structure for the Canadian domestic industry, the base level fare could look very much like the economy fare formula used by Air Canada, due to its use of the economy fare formula

on nearly all of its many routes, and the matching of fares which usually occurs on routes where other carriers compete with Air Canada.[2] This realization leads one to question the relationship between the air passenger fares in Canada determined by the economy fare formula, and the cost of providing that service, assuming that a forked tariff structure should be cost-based.

There is a second, but no less important reason for investigating the economy fare formula. Even if there were no possibility that it would be used as the reference fare level in a forked tariff, the mere consideration of an alternative fare structure points to the need for an understanding of the status quo, in which the economy fare formula maintains a high profile. The results in this report are meant to shed some light on this matter, although they do not address all of the important issues concerning the role of the economy fare formula in the industry, which include implications of equity and efficiency, both within and beyond Air Canada's network.

To define and tackle a feasible body of research, it was decided to first investigate how the economy fare formula is determined by Air Canada, and/or to what degree it is cost-based. Chapter 2 provides some background information on the fare formula; Chapter 3 concentrates on the methodology for constructing an annual series of cost formulae representing Air Canada's average domestic system costs; in Chapter 4 these cost formulae are compared with the economy fare formulae in effect over the same period of time. Observations with respect to this analysis follow in Chapter 5.

Chapter 2

THE ECONOMY FARE FORMULA - BACKGROUND INFORMATION

Air Canada's economy fare formula was first introduced in August 1970 as a replacement for a fare structure which had been used by the carrier since January 1961 when it was still named Trans Canada Airlines. The basic underpinning for the earlier fare structure was a composite operating cost curve which had been derived from the separate operating cost curves of three turbine-powered aircraft used at the time, namely the DC-8, the Vanguard, and the Viscount. To the composite operating cost curve, other costs including profit were added in layers, the final result being the tourist fare curve (renamed economy fare curve in 1962); this was a tapered fare curve which determined fare per mile as a decreasing function of distance travelled. Although graphs depicting the curve were submitted by the carrier to the Air Transport Board, the functional form and parameters were not.

The economy fare formula, on the other hand, was explicitly defined by its linear form $y(x) = a+bx$ where x and $y(x)$ represent respectively, the distance travelled and the total fare charged, and the parameters a and b are called the terminal charge and the mileage, or line-haul charge, respectively. The official rationale behind Air Canada's desire to change to this fare structure in August 1970 unfortunately is not available; however, there is a reference in correspondence from Air Canada to the Commission stating that:

> "the rate structure as it had evolved over the years contained many anomalies with regard to the relationship between fares and costs--to the financial detriment of the Company. In 1969 and 1970, a series of analyses were undertaken with a view to eliminating undesirable anomalies in the price/cost relationship. These culminated in the establishment, in August 1970, of the formula $10. plus 5.7¢ per mile."[3]

From this statement alone, it is impossible to say whether the problem with the old fare structure was that actual fares charged by the airline departed from the fare curve or that the old operating cost curves from which the fare curve was derived no longer reflected the technology of the industry.[4]

Regardless of the official justification for the economy fare formula, the underlying philosophy for its form was that fares should be cost-based, and that the cost of carrying a passenger could be expressed as a linear function of length of haul. Table 2.1 is a chronology of cost formula estimates for Air Canada's domestic scheduled passenger service which has been collected from the carrier's submissions for fare increases. The following excerpt from a letter written by Air Canada in support of a fare increase summarizes the treatment of costs:

Table 2.1

CHRONOLOGY OF AIR CANADA'S COST FORMULA ESTIMATES
FOR DOMESTIC SCHEDULED PASSENGER SERVICE

Date of Submission	Effective Date of Fare Increase	Applicable Year*	Cost Formula Components	
			Terminal ($/psgr)	Line-haul (¢/rpm)
Early in 1971	Mar. 6, 1971	1968	10.12	5.39
		1969	11.08	5.53
		1970	11.58	5.82
Jan. 29, 1974	Feb. 24, 1974	1973	21.27	4.72
July 13, 1976	Sept. 1, 1976	1976	28.61	5.95
Jan. 18, 1977	Mar. 1, 1977	1976	28.63	5.89
		1977	30.15	6.17
Feb. 9, 1978	Apr. 1, 1978	1977	29.54	5.93
		1978	30.01	6.03
Nov. 15, 1978	Apr. 9, 1979	1978**	31.41	6.01
		1979	31.60	6.16
Aug. 15, 1979	Oct. 1, 1979	1979	28.50	5.68
Jan. 15, 1980	Mar. 1, 1980	1980	33.39	6.23
Apr. 17, 1980	June 1, 1980	1980	33.02	6.25
Aug. 28, 1980	Oct. 14, 1980	1980	32.39	6.27
Nov. 17, 1980	Jan. 5, 1981	1981	39.04	8.02
July 24, 1981	Sept. 8, 1981	1981	41.42	8.12
Nov. 27, 1981	Jan. 11, 1982	1982	48.36	9.68
Aug. 31, 1982	Oct. 2, 1982	1982	48.34	9.88

* The cost formula shown for a particular year may be a forecast, or Air Canada's 'actual', depending on the date of the submission.

** Expenses and statistics for 1978 in this submission were 'restated to allow for the effect of work disruption'.

Source: Air Canada fare increase files, CTC.

> "**Formula rationale:** The development of the domestic fare formula has been based primarily on the cost formula which on a distance basis takes recognition of the fact that some airline costs such as passenger and aircraft ground handling, landing fees, insurance, and non-productive aircraft operations do not vary by distance while others such as crew salaries, fuel, food, maintenance, depreciation and other flight costs do vary by the distance of a particular route."[5]

There were, however, limits to how closely the fare formula was based on the cost formula. To begin with, the cost formula used by Air Canada was always a simple linear function of distance; that is, it consisted of a terminal component, and a line-haul component which was applicable across all distances. The fare formula, on the other hand, was actually a piecewise linear function of distance from October 1972 through March 1978; as shown in Table 2.2, the line-haul charge decreased over successive blocks of mileage, with the lowest line-haul charge for distance travelled in excess of 1 500 miles. In reference to this departure from a constant line-haul charge, Air Canada wrote:

> "In order to better tailor short-haul and long-haul fares to Air Canada's cost/distance profile, a 'stepped-down' formula was developed similar to that produced by the CAB (U.S. Civil Aeronautics Board) as a result of their extensive domestic passenger fare investigation."[5,6]

This reasoning seems to be inconsistent with the fact that the cost formula itself was a simple linear curve, but in fact, it never was the carrier's policy to calculate the fare formula simply as the cost formula plus an allowance for profit. Under cross-examination at air passenger fare hearings conducted by the Air Transport Committee in 1979, Air Canada officials stated that there were no "direct relationships" between the cost formula and the fare formula, and that although "fares take cost into consideration,...other factors (such as market conditions and competition) have to come into play".[7] Indeed, for most of the 1970s, the fare formula was set with the terminal charge lower than what Air Canada calculated to be the terminal cost per passenger, and with the line-haul charge of course higher than the estimated line-haul cost. For example, the fare formula which became effective February 24, 1974 was $15 plus a line-haul charge per mile of 6.1¢, 5.7¢ and 5.45¢, respectively over the first three successive blocks of 500 miles, and 5.15¢ for travel over 1 500 miles, whereas the 1973 cost formula cited in the submission for this fare increase was $21.27 plus 4.72¢ per mile. In this instance, it would appear that short-haul fares did not cover costs (as prescribed by the cost formula) and that the effect of the taper in the line-haul component of the fare formula was to reduce what otherwise may have been unacceptably large differences between fares and costs on the long-haul routes. The subsequent switch back to a simple linear fare formula in April 1978 apparently reflected trends in fuel price increases and their impact on long-haul flights inasmuch as Air Canada claimed[8] that after a certain distance travelled, fuel consumption per mile increased with distance "because of the weight of the airplane", and fuel costs had risen as a percentage of total operating costs. The undesirable situation of short-haul fares not covering estimated costs was perceived by Air Canada as unavoidable in the short term, because:

Table 2.2

CHRONOLOGY OF AIR CANADA'S DOMESTIC ECONOMY FARE FORMULA

Date of Introduction	Terminal Charge ($)	Line-haul Charge (¢/mile)	
Aug. 5, 1970	10.00	5.7	
Mar. 6, 1971	12.00	5.8	
Oct. 1, 1972*	12.00	5.8	
	13.50	6.0	first 500 miles
		5.5	next 500 miles
		5.0	next 500 miles
		4.5	over 1 500 miles
Feb. 24, 1974	15.00	6.1	first 500 miles
		5.7	next 500 miles
		5.45	next 500 miles
		5.15	over 1 500 miles
July 21, 1974	16.43	6.68	first 500 miles
		6.24	next 500 miles
		5.97	next 500 miles
		5.64	over 1 500 miles
May 27, 1975	21.43	6.68	first 1 500 miles
		6.18	all additional mileage
Apr. 18, 1976	24.93	7.15	first 1 500 miles
		6.61	all additional mileage
Sept. 1, 1976	26.00	7.47	first 1 500 miles
		6.91	all additional mileage
Mar. 1, 1977	27.82	8.00	first 1 500 miles
		7.39	all additional mileage
Apr. 1, 1978	29.50	8.25	
Apr. 9, 1979	31.00	8.66	
Oct. 1, 1979	33.50	8.83	
Mar. 1, 1980	36.70	9.67	
June 1, 1980	39.70	9.67	
July 30, 1980**	39.90	9.75	
Oct. 14, 1980	41.10	10.04	
Nov. 10, 1980**	41.30	10.15	
Jan. 5, 1981	45.20	11.11	
Mar. 1, 1981**	45.40	11.24	
May 12, 1981**	45.40	11.54	
June 11, 1981**	45.85	11.79	
Sept. 8, 1981	50.00	12.35	
Jan. 11, 1982	54.75	13.52	
Mar. 1, 1982**	55.30	13.83	
Oct. 2, 1982	58.65	14.70	
Mar. 2, 1983**	59.20	15.01	
Oct. 2, 1983	62.16	15.76	

* The fare formula did not change in October 1972, for trips of less than 1 100 miles. The second formula applied to trips greater than or equal to 1 100 miles in length.

** These increases in fares were permitted by the Air Transport Committee in order to compensate Air Canada for an increase in the price of fuel. For such tariff increases, the carrier was permitted to file on short notice, and was required to indicate only the effect of the fuel price on the cost formula.

Source: Air Canada fare increase files, CTC.

> "...changes in the short-haul fares to a strict cost formula would result in too much of an increase at one time (presumably for what the market would bear) and therefore the fare formula is less on the short-haul routes and more on the long-haul routes than the cost formula would suggest."[5]

However, the carrier did hold a different view for the longer term, saying:

> "...it's a proper attitude for the company to try to develop a fare structure which, in following the profiles established by the cost formula will, in fact, move towards the eventual elimination of subsidization[9] between the long-haul and short-haul."[10]

The scope of the economy fare formula in determining domestic air passenger fares should not be underestimated. Within Air Canada's network, the fare formula has applied to economy class fares on all domestic routes with the exception of several 'anomaly' short-haul routes for which the fares charged have been lower than those dictated by the formula,[11] and the surcharge of one dollar above the fare formula level on the Montréal-Toronto and Toronto-Ottawa routes. In addition to this, the other so-called 'normal' fares offered by Air Canada, for example, first class, senior citizen, youth standby, group, and family fares have always been set as a percentage of the economy class fare, with the result that the same distance-linear structure has been imposed on each of these fare classes. Most discount fares have also been based on a percentage of the applicable economy fare, plus, in some cases, a small charge which is fixed with respect to distance but variable with the season and day of the week.[12] It is fairly clear as well that the influence of the fare formula has not been restricted to the operations of Air Canada; the other carriers, both national and regional, have usually matched Air Canada's economy fares on routes where they compete with Air Canada, so, in effect, the Air Canada fare formula determines economy class fares between most city pairs in southern Canada. Carriers have also tended to compete with each other in the area of discount fares, which as has been indicated, bear a definite relationship to the economy fare.

The high profile of the fare formula in the domestic air passenger transport industry and the considerable effort devoted to the derivation of cost formula forecasts in Air Canada's fare submissions raises the question of what the relationship might be between the fare formula and the actual costs incurred by the carrier, and how this has changed over the period of time this fare structure has been in place. These topics are addressed in the following chapters of the report.

Chapter 3

COST FORMULA METHODOLOGY

One can, in principle, consider alternative costing methods which could be used as a basis for the determination of fares. For example, textbook microeconomic analysis offers a marginal cost basis for pricing as the efficient approach. An approach which is possibly more widely applicable is one of cost-plus pricing, in which average costs are used to determine the base for a markup pricing rule. While each of these approaches has its particular merits, the average cost approach is clearly more compatible with the stated basis of Air Canada's pricing for economy class service. Thus, in order to focus on the historical basis of Air Canada's economy fare formula for the years 1975 to 1981, this report develops a time series on average cost per passenger.

Although the fare formula describes the level of only the economy fare per se, the cost formula derived by Air Canada is based on total costs for all classes of domestic scheduled service. In the interests of feasibility and of developing results which could be compared with those of Air Canada, the passenger service costs developed in this report are also based on all classes of domestic scheduled passenger service rather than just the economy class.[13]

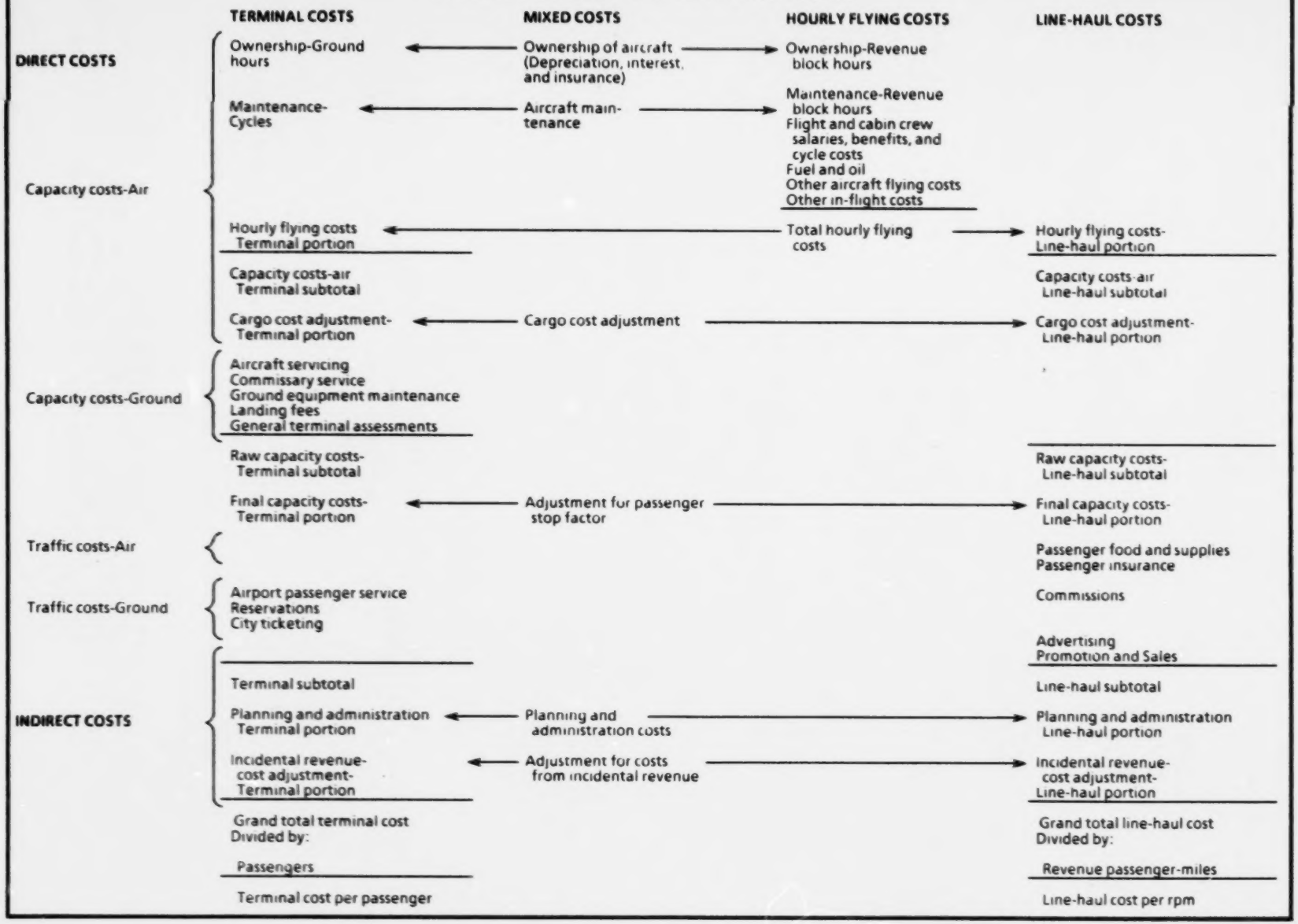
For similar reasons, the cost allocation methods applied in this report follow fairly closely that used by Air Canada in the late 1970s.[14] Details of differences in the treatment of certain costs are provided in the Appendix. Although some of the components of this methodology involve simplifying assumptions regarding the functional relationships between certain costs and measures of traffic (as do most models which are mathematically tractable and for which data are available), the resulting cost formula which is linear in distance does have the advantage of being easily compared to the fare formula.

The main source of cost data for the study was Air Canada's 328F Route Analysis Report, which has been filed with the Aviation Statistics Centre since 1975, in lieu of the Air Transport Committee's Statement 16 - Route Analysis. The fact that a consistent time series of cost data was required for the study precluded the use of the Statement 16 cost data which had been filed prior to 1975. Traffic data, including departures, revenue block hours and revenue passenger-miles from Statement 3 - Revenue Operating Statistics, Unit Toll Services and passenger data from Statement 2A - Traffic Into and Out of Canada, Statement 32 - Daily Airport Activities Report, and Statement 35 - Revenue Passenger Origin - Destination Survey were also used.

The analysis was undertaken for the years 1975 to 1981 inclusive. For each of these years, an annual cost formula was calculated by applying the methodology depicted in Figure 3.1 to the cost data from the 328F Route Analysis Report. Although the methodology is described in detail in the

Figure 3.1

SCHEMATIC OF COST FORMULA METHODOLOGY



Appendix, the major principles behind it are highlighted here to aid in interpretation of the results in the following chapter.

The objective of the cost formula methodology is to designate each cost incurred in the provision of domestic scheduled passenger service as either a terminal cost or a line-haul cost, according to whether it is associated with arrivals and departures, or distance travelled. (As discussed below, certain costs must realistically be identified as partially terminal and partially line-haul.) Total terminal costs are then divided by the number of passengers carried to determine a terminal cost per passenger and total line-haul costs are divided by the number of revenue passenger-miles. Together, these two parameters constitute a cost formula which represents, on an average system basis, the cost of flying an individual passenger a given distance.

As shown in Figure 3.1, the individual costs from the 328F are identified as either direct or indirect route costs, where indirect costs consist of expenses which generally cannot be associated with activity at a particular station or on a particular route. Direct costs are segregated into capacity costs and traffic costs, roughly speaking, according to whether they are incurred as a result of the aircraft being flown, or primarily as a result of the service provided to passengers; capacity costs and traffic costs are each subdivided into air and ground categories, which pertain respectively to those costs which are incurred, for the most part, in flight, versus those which result from activities on the ground. This classification of costs is useful in separating the entire cost formula calculation into distinct modules of an algorithm.

The costs categorized as air capacity costs, which include aircraft ownership and maintenance, flight and cabin crew salaries, benefits and cycle costs, fuel and oil, other aircraft flying, and other in-flight costs, comprise a very large portion of total costs (ranging from 55% to 59% during the years 1975 to 1981 inclusive) and it is the treatment of these costs which constitutes the most complicated part of the cost formula methodology. These costs are mainly associated with the activity of flying the aircraft, so to a large extent, they are related to the number of block hours flown and are identified in Figure 3.1 as hourly flying costs. However, aircraft ownership (which includes depreciation, interest payments on long-term debt and insurance of aircraft) and maintenance of aircraft are treated as mixed costs; they are initially separated into a 'ground hours' cost component and a 'flying hours' cost component. The rationale for splitting the ownership costs is to recognize that aircraft utilization is a measure not only of hours flown in revenue service, but also of the time taken for servicing the aircraft on the ramp. The rationale for splitting the aircraft maintenance costs is to recognize that some aircraft components are stressed more in relation to the number of cycles (or take-off/landings), while maintenance for other components is mainly a function of flying hours.

Once all of the hourly flying costs have been aggregated, further calculation must be done to apportion them into terminal and line-haul components; that hourly flying costs should not be categorized completely as line-haul is obvious from the observation that, for every flight, some portion of the total flying time is spent in take-off and landing,

regardless of distance flown. Thus, there is a terminal component of revenue block hours, for which a corresponding component of hourly flying costs is designated as a terminal cost; the remainder of the hourly flying costs is associated with distance flown, and is therefore assigned to the line-haul category.

The splitting of the mixed costs and of the hourly flying costs is accomplished through the use of various regression models, the details of which are presented in the Appendix. The terminal and line-haul subtotals for air capacity costs are then adjusted to remove expenses associated with cargo service; the adjustment is such that total costs for domestic passenger and cargo service are reduced by an amount equal to cargo revenue, which assumes that cargo costs are equal to cargo revenues.

Ground capacity costs, which include aircraft servicing, commissary service, ground equipment maintenance, landing fees, and general terminal assessments are classified entirely as terminal costs. When these are added to the terminal subtotal for air capacity costs, one obtains the raw capacity costs--terminal and line-haul subtotals--identified in Figure 3.1.

The subsequent step in the methodology involves a possible adjustment of the raw subtotals for the passenger stop factor, which is simply the average number of stops made per passenger.[15] At this point, one has to decide whether the terminal component in the cost formula should represent the terminal cost per passenger assuming a non-stop journey or assuming a number of stops equal to the passenger stop factor; a third alternative is for the terminal component to represent the terminal cost per boarding. This issue can, of course, be extended from costs to fares, that is, how should the terminal and line-haul components reflect the fact that, on average, a passenger makes more than one stop from origin to destination? Given that the terminal component in the economy fare formula is a charge per passenger rather than per boarding, the third alternative has not been pursued in this study.

The methodology used by Air Canada adjusts the terminal capacity costs from the second alternative to the first one. The effect of this calculation on the final cost formula is that the terminal component reflects the cost of a non-stop journey, that is, only one stop per passenger, and the cost burden of multiple-stop trips is shifted to the line-haul component.[16] Although this could be rationalized by a data analysis which supports the hypothesis that the number of stops per passenger increases with length of haul, no such analysis has been conducted; also, the impact of the passenger stop factor adjustment on the final cost formula indicates that the calculation of the cost formula should be done both ways, that is, including, then excluding the passenger stop factor adjustment of the raw capacity costs. Both sets of results are shown in the following chapter.

The remaining costs are incorporated into the formula in a very straightforward manner. Air traffic costs, consisting of passenger food and supplies, and passenger insurance are all designated as line-haul costs; as for ground traffic costs, only commissions are classified as line-haul costs; airport passenger service, reservations, and city ticketing are

placed in the terminal cost category. The indirect costs of advertising, promotion, and sales are added to line-haul costs, but planning and administration expenses are split into both terminal and line-haul in proportion to the subtotals culminating from all of the preceding steps in the methodology. Finally, an adjustment is made to the terminal and line-haul costs in proportion to the subtotals to exclude expenses associated with the earning of incidental revenue; in total, terminal and line-haul costs are reduced by an amount equal to incidental revenue.

The cost formula is then calculated by dividing terminal and line-haul costs by the number of passengers carried and the number of revenue passenger-miles respectively. This is a simple calculation, but it warrants some attention regarding the universe of passenger and revenue passenger-miles represented. The main point to clarify is that the phrase 'domestic scheduled passengers' in the context of the development of the cost formula refers to revenue passengers on Air Canada scheduled flights between domestic city pairs; thus it includes not only passengers with a domestic origin and destination, but also those passengers which, although classified as international with respect to origin/destination, do complete at least one domestic segment. The use of this particular universe of passengers in the cost formula methodology is consistent with the method of reporting revenue passenger-miles for each domestic route in Statement 3, and also with the procedures used by Air Canada to allocate costs to routes in the 328F Route Analysis Report.

The cost formula methodology used in this report thus allocates the cost of scheduled passenger service on the domestic network among all passengers who use that service and among all revenue passenger-miles generated as a result of that service. The two series of cost formulae based on this methodology are compared with the fare formula series in the following chapter.

Chapter 4

COMPARISON OF ECONOMY FARES AND AVERAGE COSTS

The cost formula methodology described in Chapter 3 was used to construct two series of cost formulae. The two cost series are shown in Table 4.1; series A corresponds to the methodology which is closer to that used by Air Canada in that terminal capacity costs are adjusted downwards to correspond to non-stop service for each passenger, and the cost of the extra stops is added to line-haul costs; series B was derived without this adjustment and therefore represents a formula in which the terminal component corresponds to the cost of a passenger making the average number of stops for passengers within the domestic scheduled network.

Although it may be of some interest to compare the derived cost formula series (particularly series A) to the cost formula estimates contained in the Air Canada fare increase submissions (and listed in Table 2.1), it must be recognized that many of the Air Canada figures are forecasts and that the methodology used to derive them was not entirely consistent over time. Therefore, the compatibility of the derived cost formulae and the Air Canada estimates is open to question, and, in any case, a review of the latter is not the purpose of this study.

As indicated in Table 4.1, cost series A and B are both generally increasing in the terminal and line-haul components over the period from 1975 to 1981, with a somewhat higher average annual growth in the line-haul component than in the terminal component. There are, however, two exceptions to the upward trend. There is negative change in the line-haul cost for both series A and B, from 1977 to 1978. This results in an intersection of the cost curves for these two years, with costs for long-haul trips (over 569 miles for series A, and over 736 miles for series B) lower in 1978 than in 1977, as shown in Figures 4.1 and 4.2. The other decrease in costs is in the terminal component for series B from 1978 to 1979, which results in a higher cost in 1978 than in 1979 for short-haul trips (that is, trips under 238 miles).

As Figures 4.1 and 4.2 are drawn to the same scale, it is readily apparent that the two cost formula series are very similar in general structure. Both figures display a closeness of the cost curves for the years 1976 to 1979, whereas there are substantial gaps between the curves for the other years. The main distinction between the two cost series which is obvious from the graphs is that for short-haul distances, the series B curves are shifted upwards in relation to the series A curves; that is, the terminal components for series B are greater than those for series A. From Table 4.1, however, one can see that there is a fairly stable difference in both the terminal and line-haul components in the two sets of curves. Series B has a terminal charge which averages $5.00 higher than that of series A, and a line-haul charge which averages 0.66 cents per rpm lower than that of series A. This, of course, is the effect of adjusting the terminal capacity costs downward using the passenger stop factor for series A. The graphical interpretation is that for every year, cost curve A lies

Table 4.1

COMPARISON OF COST FORMULA SERIES A AND B

	COST FORMULA COMPONENTS								DIFFERENCES BETWEEN SERIES A AND SERIES B			
	SERIES A*				SERIES B*				Absolute (A-B)		Percentage $\frac{A-B}{B} \times 100\%$	
	Terminal		Line-haul		Terminal		Line-haul					
Year	Level ($/psgr)	Change (%)	Level (¢/rpm)	Change (%)	Level ($/psgr)	Change (%)	Level (¢/rpm)	Change (%)	Terminal ($/psgr)	Line-haul (¢/rpm)	Terminal (%)	Line-haul (%)
1975	25.50		4.97		30.26		4.29		-4.76	0.68	-15.73	15.85
1976	28.84	13.1	5.38	8.2	33.95	12.2	4.67	8.9	-5.11	0.71	-15.05	15.20
1977	29.70	3.0	5.62	4.5	34.69	2.2	4.93	5.6	-4.99	0.69	-14.38	14.00
1978	30.44	2.5	5.49	-2.3	35.72	3.0	4.79	-2.8	-5.28	0.70	-14.78	14.61
1979	30.53	0.3	5.64	2.7	35.10	-1.7	5.05	5.4	-4.57	0.59	-13.02	11.68
1980	33.55	9.9	6.38	13.1	38.50	9.7	5.76	14.1	-4.95	0.62	-12.86	10.76
1981	39.93	19.0	8.16	27.9	45.26	17.6	7.50	30.2	-5.33	0.66	-11.78	8.80
Average Annual Change		7.8		8.6		6.9		9.8				

* Series A includes an adjustment of capacity costs for the passenger stop factor; Series B does not.

Figure 4.1
AVERAGE COST CURVES (SERIES A)
1975-1981

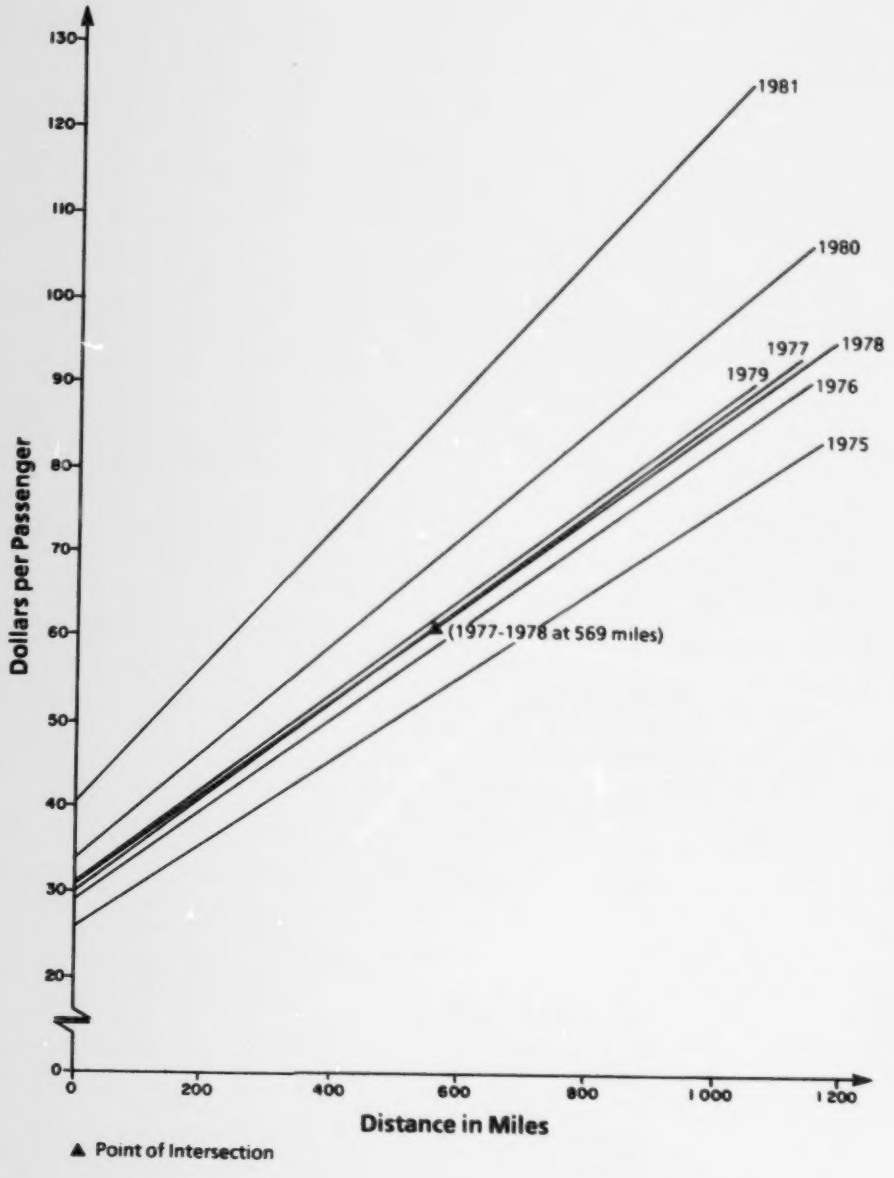
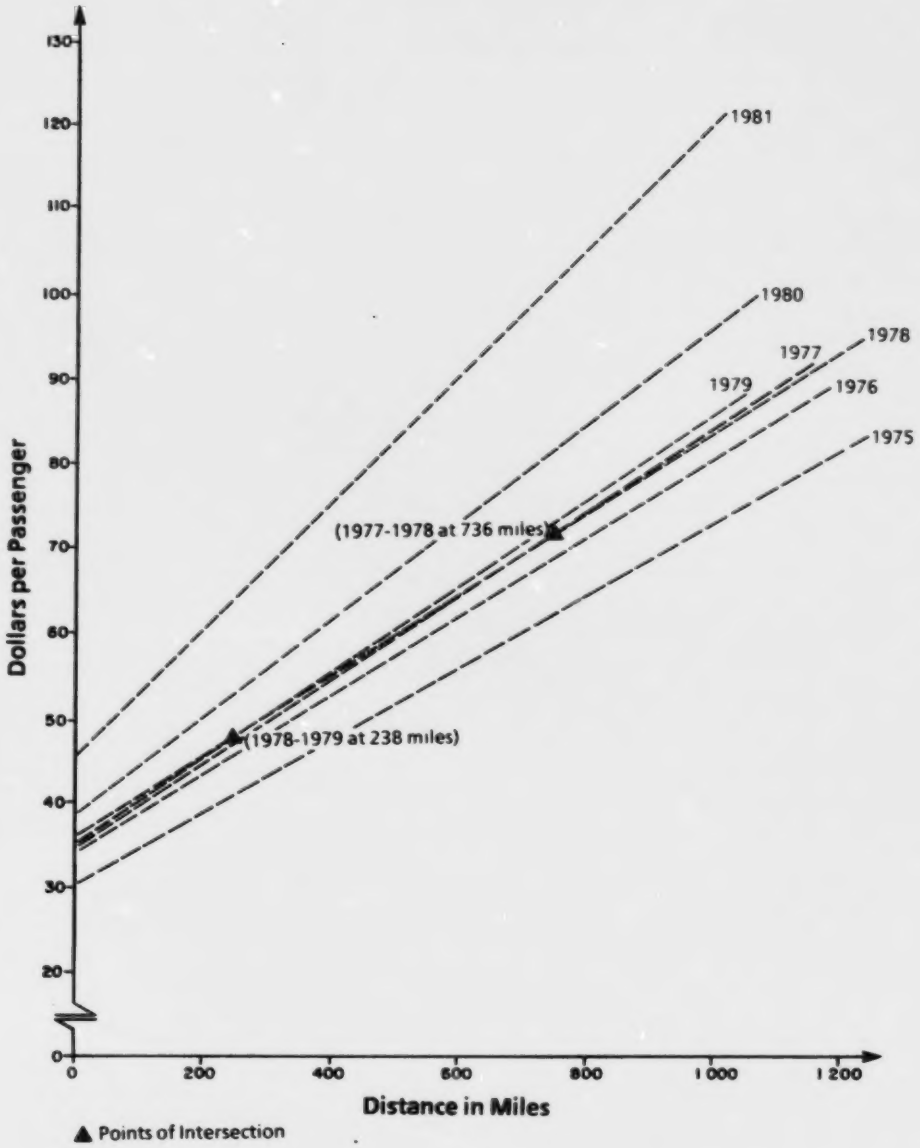


Figure 4.2
AVERAGE COST CURVES (SERIES B)
1975-1981



below cost curve B for short-haul distances and above cost curve B for long-haul distances. This is shown in Figure 4.3 where curves A and B have both been drawn for the years 1975, 1978 and 1981.[17] Note that the intersections of the pairs of curves occur for distances which increase over time, but are clustered in the range of 700 to roughly 800 miles.

On a relative basis, the difference between the two cost series generally decreases over time, as the last two columns in Table 4.1 verify; this is consistent with the fact that the passenger stop factor and therefore its impact on the cost formula methodology generally decreases over the years 1975 to 1981. The absolute effect of the passenger stop factor adjustment, however, remains substantial; even for the final year in the table, that is, 1981, the adjustment drops the terminal component by 11.8% and raises the line-haul component by 8.8%. This has a big impact on the perception of the respective costs for very short and very long trip lengths.

The remainder of this section of the report is devoted to a comparison of the economy fare formula and the two series of cost formulae in Table 4.1. Because the economy fare formula does not change on a calendar year basis, the series corresponding to the actual fare formula in effect from January 1, 1975 to December 31, 1981 (see Table 2.2) was converted to an annual time series which is listed in Table 4.2 and is graphed in Figure 4.4, in order to compare it on a consistent basis with the cost curves. Basically, the annual fare formula for any year is an average of the actual economy fare formulae in effect over that calendar year; the terminal charge is weighted by passenger volumes, and the line-haul charge is weighted by the volume of revenue passenger-miles.

From Table 4.2, one observes that the fare formula increases substantially every year in both the terminal and line-haul charge, with an average annual growth of 16.7% in the terminal charge and 9.9% in the line-haul charge. This can be seen in Figure 4.4 by the fare curves which rapidly increase in intercept and slope; the fact that none of these annualized fare curves intersect each other is a consequence of the actual economy fare formula being strictly increasing over time. The fare curves for the years 1977 to 1979, however, appear to be closer together than the curves for the other years, indicating less rapid growth over this two year period. (This does demonstrate some accord with the cost curves, for which the same phenomenon occurs.)

The comparison of the economy fare curves with the cost curve series A in Table 4.2 shows costs rising less rapidly than fares; that is, the average annual growth in both the terminal and line-haul components is lower for costs than for fares. Thus, the difference between economy fares and average costs (described by the right-hand section of Table 4.2) increases over time, as is clearly indicated by the upward trends in the terminal and line-haul components of the differenced series.

Perhaps the most striking piece of information in Table 4.2 is the negative difference in terminal components from 1975 to 1978 which, in combination with the positive difference in line-haul components implies that over this period of time short-haul fares did not cover fully allocated costs as determined by the cost formula methodology. This is consistent

Table 4.2

COMPARISON OF ECONOMY FARE FORMULA AND COST FORMULA (SERIES A)

	ECONOMY FARE FORMULA (ANNUALIZED) COMPONENTS				COST FORMULA COMPONENTS (SERIES A)				FARE - COST (SERIES A)			
	Terminal		Line-haul		Terminal		Line-haul		Terminal		Line-haul	
Year	Level ($/psgr)	Change (%)	Level (¢/rpm)	Change (%)	Level ($/psgr)	Change (%)	Level (¢/rpm)	Change (%)	($/psgr) Level	($/psgr) Change	(¢/rpm) Level	(¢/rpm) Change
1975	18.57		6.64		25.50		4.97		-6.93		1.67	
1976	24.35	31.1	7.13	7.4	28.84	13.1	5.38	8.2	-4.49	2.44	1.75	0.08
1977	27.55	13.1	7.93	11.2	29.70	3.0	5.62	4.5	-2.15	2.34	2.31	0.56
1978	29.12	5.7	8.20	3.4	30.44	2.5	5.49	-2.3	-1.32	0.83	2.71	0.40
1979	31.25	7.3	8.61	5.0	30.53	0.3	5.64	2.7	0.72	2.04	2.97	0.26
1980	38.34	22.7	9.65	12.1	33.55	9.9	6.38	13.1	4.79	4.07	3.27	0.30
1981	46.84	22.2	11.73	21.6	39.93	19.0	8.16	27.9	6.91	2.12	3.57	0.30
Average Annual Change		16.7		9.9		7.8		8.6				

Figure 4.3
COMPARISON OF SERIES A AND SERIES B COST CURVES
1975, 1978, 1981

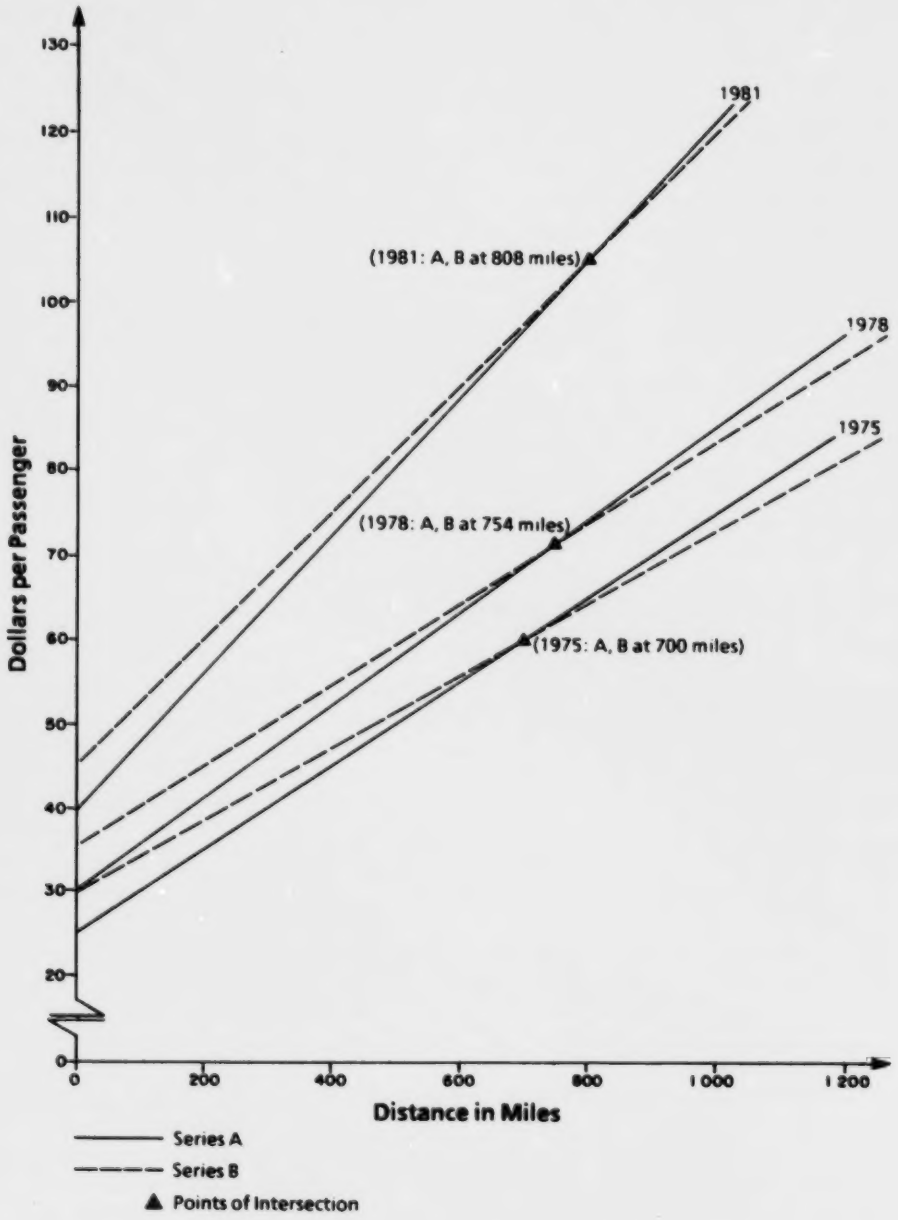
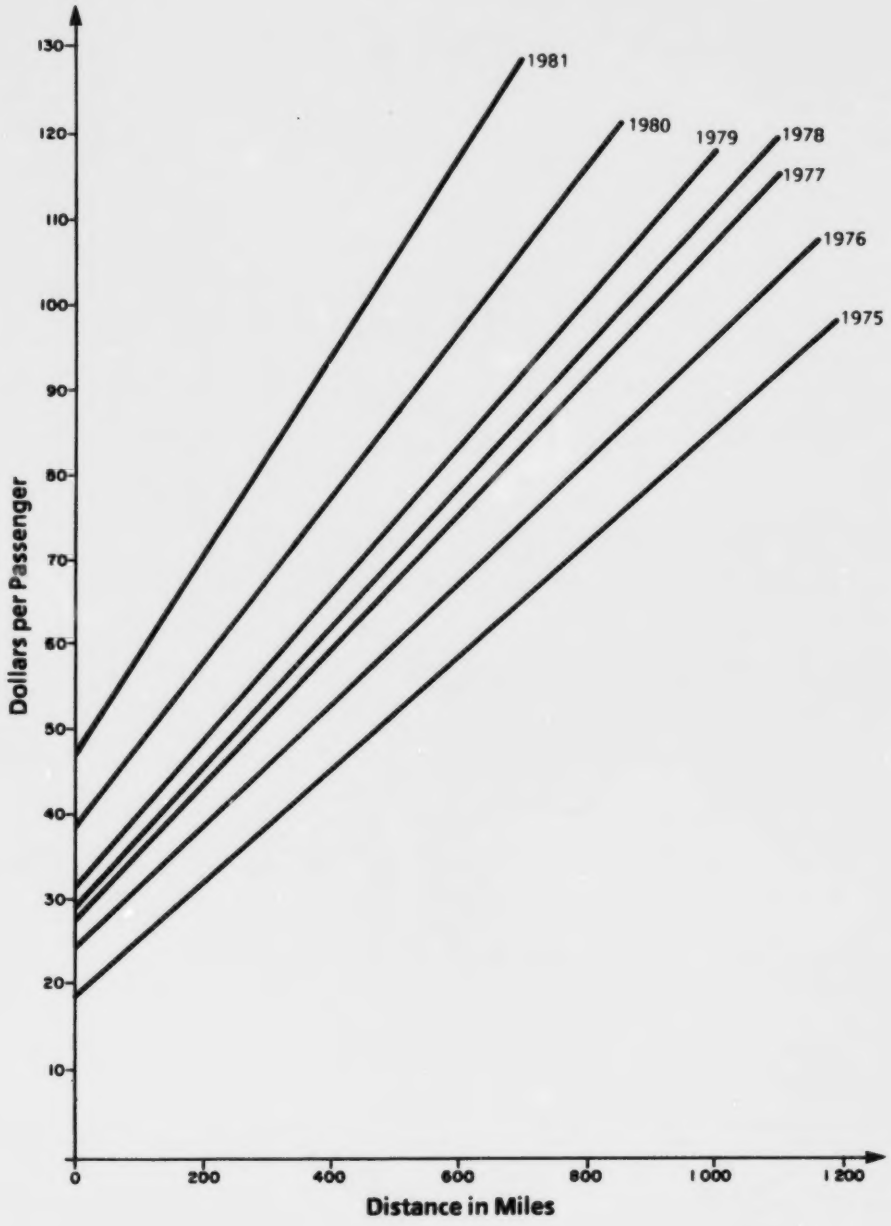


Figure 4.4
ECONOMY FARE CURVES (ANNUALIZED)
1975-1981



with Air Canada's claim as its goal the eventual elimination of the 'subsidization'[9] of short-haul by long-haul fares documented previously in Chapter 2 of this report. From 1979 on, the difference between fares and costs in the terminal component is positive and still increasing. Note also that from 1975 to 1981, while the average annual change in the line-haul component is somewhat comparable for fares and costs (9.9% and 8.6% respectively), the terminal component for fares increases at a rate more than twice that of the terminal component for costs, that is, 16.7% versus 7.8%.

The general trend in economy fares and average domestic costs can be seen in Figure 4.5, which is a plot of both sets of curves, for the years 1975, 1978, and 1981.[17] Note how the relative positions of the intercepts for fares and costs change over time: for 1975, the fare curve intercept is far below the cost curve intercept; by 1978, the fare intercept is just below the cost intercept;[18] and by 1981, the fare curve intercept is far above the cost curve intercept. A more revealing picture of the relationship between fares and costs is conveyed by Figure 4.6, which is a plot of the difference between fares and costs, by trip length, for each year from 1975 to 1981. The graph shows clearly how the difference between fares and costs increases by trip length for a given year, and also increases over time for a given trip length. The zeros of the difference curves indicate the trip length for which the fare is equal to the cost; these occur at decreasing distances of 415, 257, 93 and 49 miles from 1975 to 1978, respectively. For subsequent years, the difference curve lies above the horizontal axis, indicating that, for all distances, economy fares are greater than average costs.

An analogous comparison has been done between the economy fare curves and the average cost curves for series B. The results are shown in Table 4.3 and in Figures 4.7 and 4.8. Of course, since the two cost series are tied so closely together by a fairly constant difference in their respective terminal and line-haul components, the comparison of the fare curves with cost series B shows a pattern similar to that of cost series A, but in one sense, it is more pronounced. The differences between the terminal components and the line-haul components of the fare curves and series B cost curves increase over time, but for a given year, the difference in terminal components is 'more negative' and the difference in line-haul components is 'more positive' than the analogous figures for the series A cost curves. This is shown graphically in Figure 4.9, which contains the difference curves for fares and costs for the years 1975, 1978, and 1981, for both series A and B.[17] The series B difference curve for each year has a lower intercept with the vertical axis and a larger positive slope than the series A difference curve for the same year, which means that the subsidization of short-haul by long-haul fares (as measured according to Air Canada's definition of differences between fares and costs[9]) is more extensive using cost series B than cost series A. Whereas the series A difference curves cross the horizontal axis only for the years from 1975 to 1978, all of the series B difference curves except the one for 1981 cross the axis, as shown in Figure 4.8. The zeros occur at distances of 497, 390, 238, 194, 108 and 4 miles, respectively from 1975 to 1980, each of which is larger than the series A zero for the corresponding year.

Table 4.3

COMPARISON OF ECONOMY FARE FORMULA AND COST FORMULA (SERIES B)

	ECONOMY FARE FORMULA (ANNUALIZED) COMPONENTS				COST FORMULA COMPONENTS (SERIES B)				FARE - COST (SERIES B)			
	Terminal		Line-haul		Terminal		Line-haul		Terminal		Line-haul	
Year	Level ($/psgr)	Change (%)	Level (¢/rpm)	Change (%)	Level ($/psgr)	Change (%)	Level (¢/rpm)	Change (%)	($/psgr) Level	Change	(¢/rpm) Level	Change
1975	18.57		6.64		30.26		4.29		-11.69		2.35	
1976	24.35	31.1	7.13	7.4	33.95	12.2	4.67	8.9	-9.60	2.09	2.46	0.11
1977	27.55	13.1	7.93	11.2	34.69	2.2	4.93	5.6	-7.14	2.46	3.00	0.54
1978	29.12	5.7	8.20	3.4	35.72	3.0	4.79	-2.8	-6.60	0.54	3.41	0.41
1979	31.25	7.3	8.61	5.0	35.10	-1.7	5.05	5.4	-3.85	2.75	3.56	0.15
1980	38.34	22.7	9.65	12.1	38.50	9.7	5.76	14.1	-0.16	3.69	3.89	0.33
1981	46.84	22.2	11.73	21.6	45.26	17.6	7.50	30.2	1.58	1.74	4.23	0.34
Average Annual Change		16.7		9.9		6.9		9.8				

Figure 4.5
COMPARISON OF ECONOMY FARE CURVES AND SERIES A COST CURVES
1975, 1978, 1981

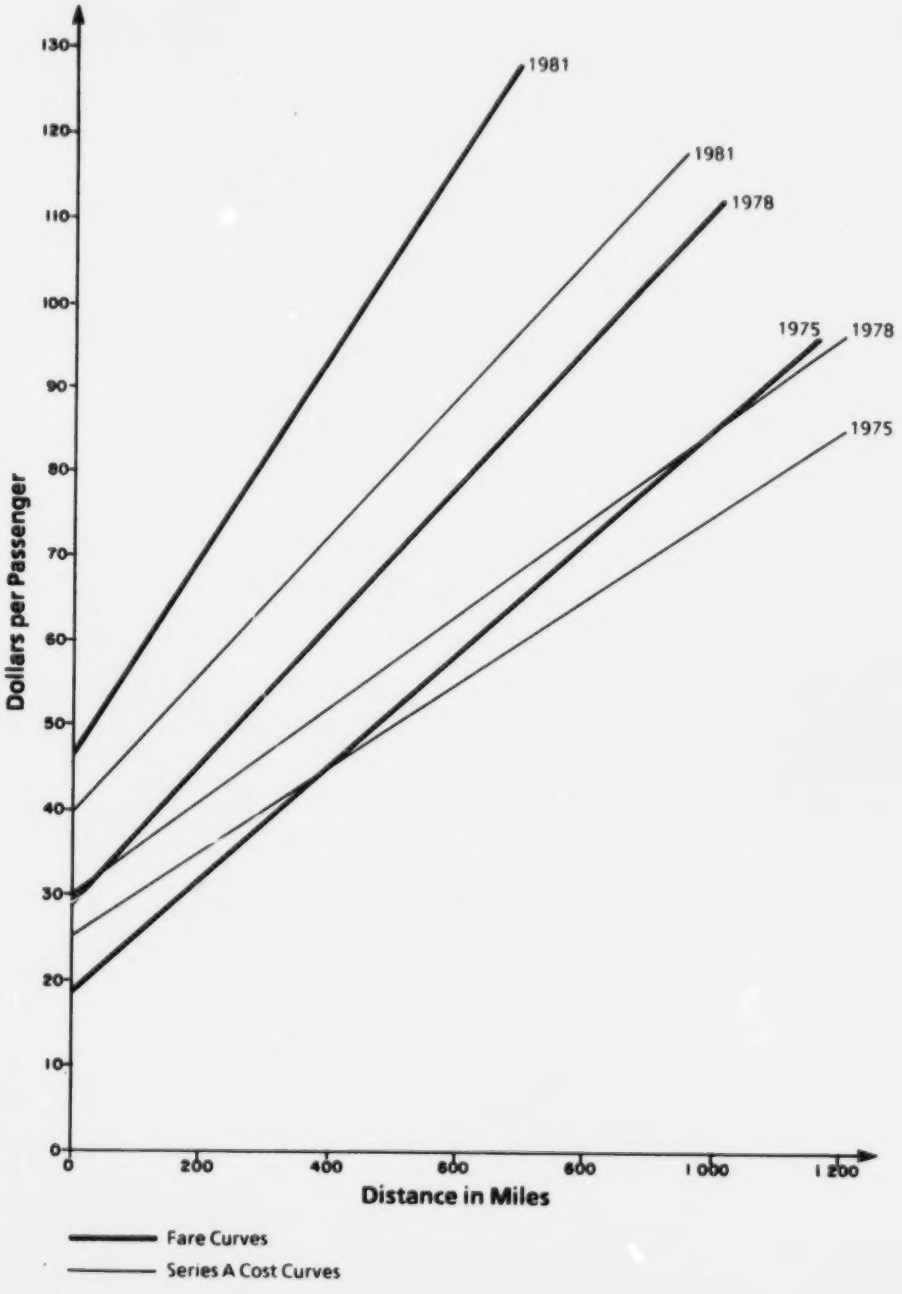


Figure 4.6
DIFFERENCE BETWEEN ECONOMY FARES AND SERIES A COSTS
1975-1981

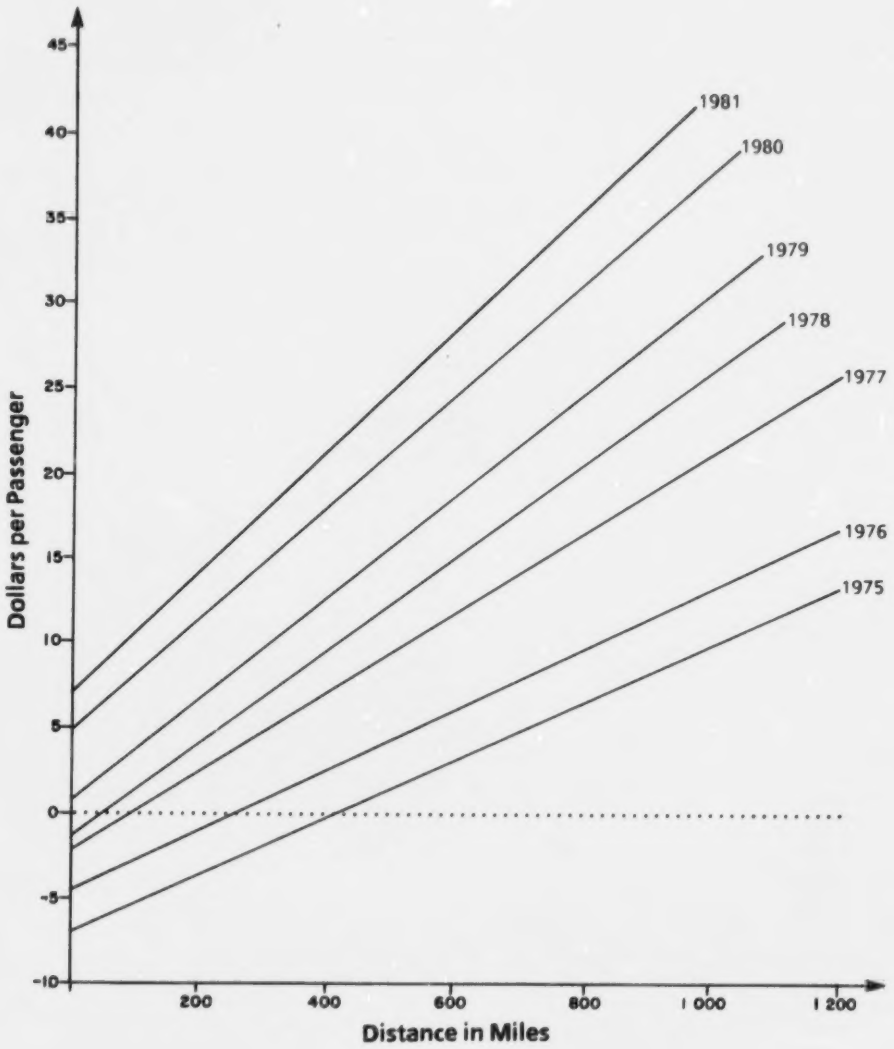


Figure 4.7
COMPARISON OF ECONOMY FARE CURVES AND SERIES B COST CURVES
1975, 1978, 1981

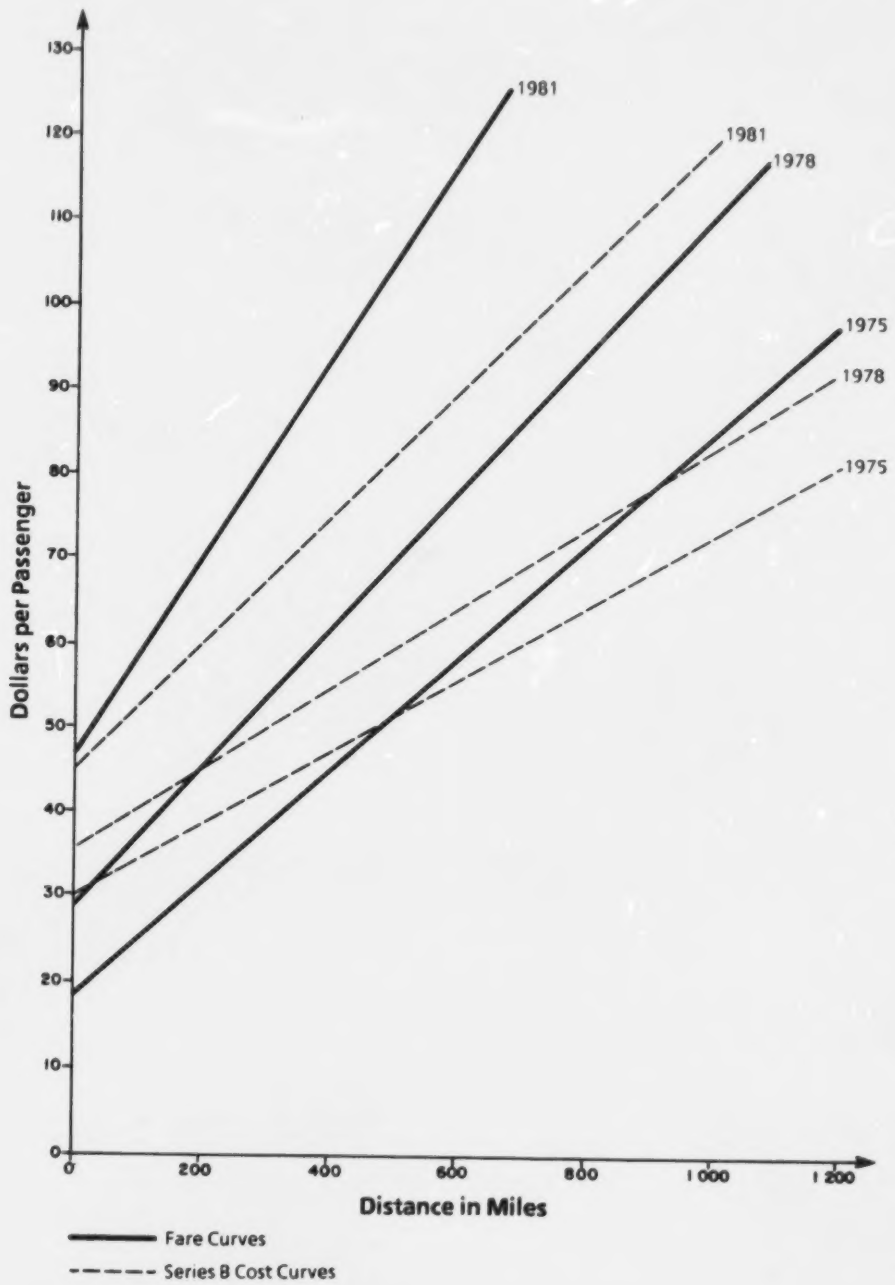


Figure 4.8
DIFFERENCE BETWEEN ECONOMY FARES AND SERIES B COSTS
1975-1981

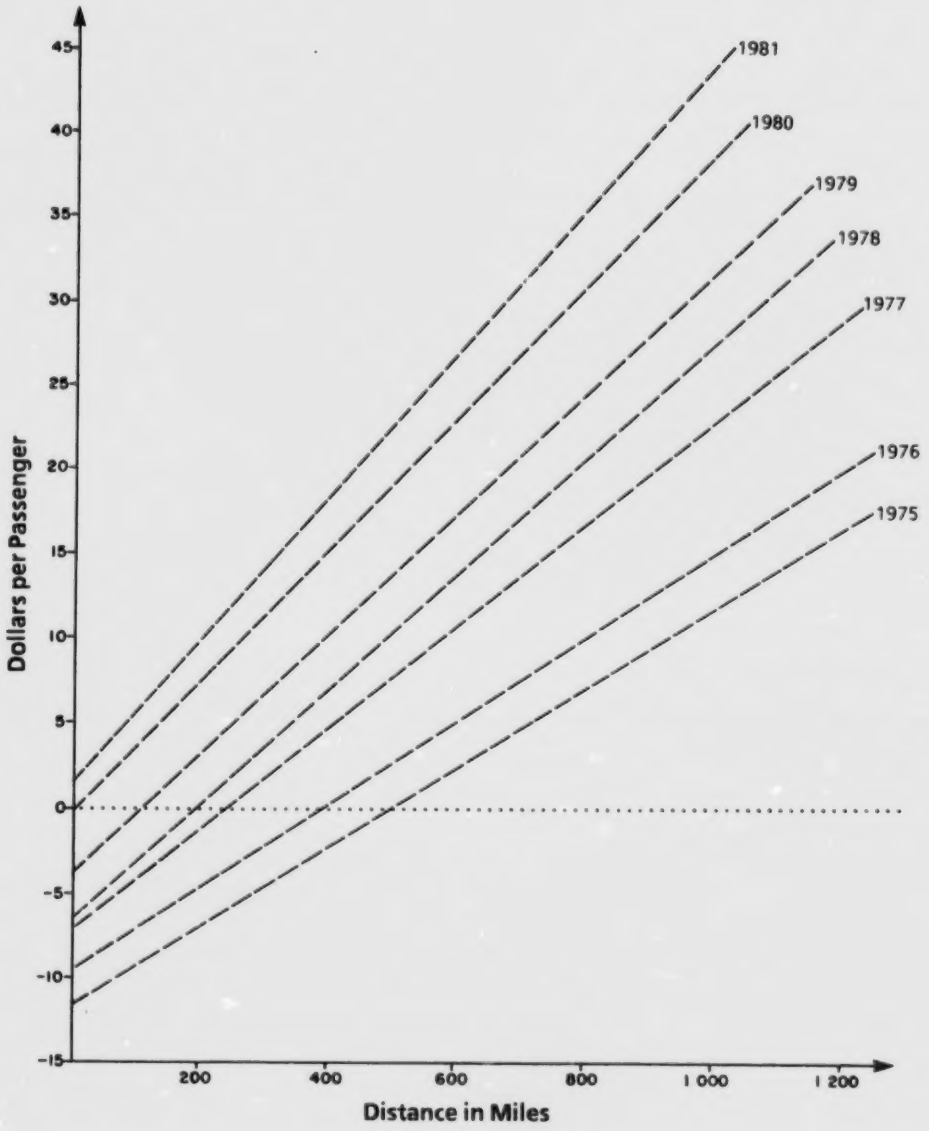
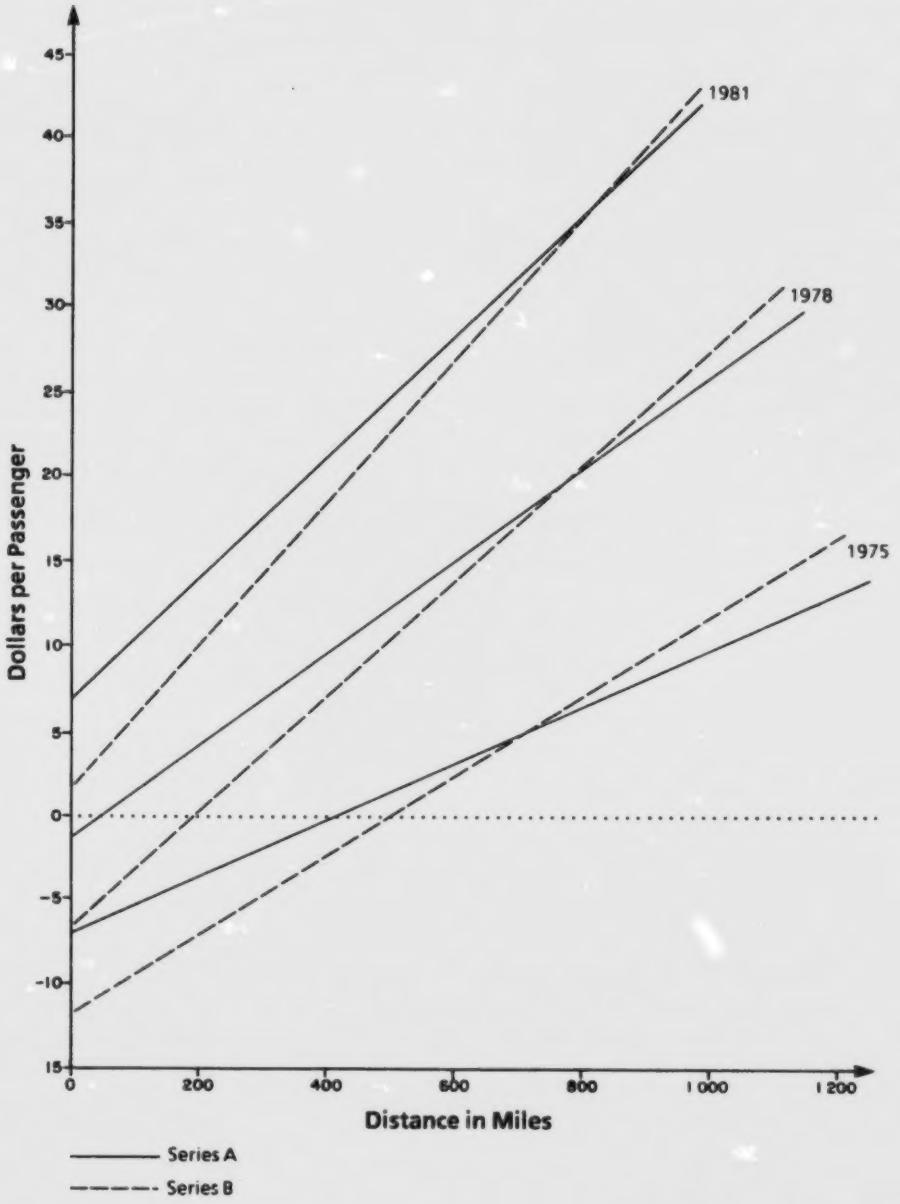


Figure 4.9
DIFFERENCE BETWEEN ECONOMY FARES AND COSTS: A COMPARISON OF SERIES A AND SERIES B RESULTS 1975, 1978, 1981



The preceding results do indicate a trend in the differences between fares and costs. It must be recognized, however, that these data have not been adjusted for the effects of inflation, and during an inflationary period, systematic movements in the differences between fares and costs may be masked by or falsely implied by an analysis based on the nominal series. The question of how to adjust fares and costs for inflation involves some judgement; specifically, if interest is focussed mainly on the difference between fares and costs, should the adjustment for inflation be applied to the fares and cost series, or simply to the differenced series? If fares and costs inflate at the same rate, then any systematic movement in the difference between them will be revealed by applying a common deflator to the nominal series for both fares and costs, and examining the differences in the two adjusted series. However, if fares and costs are subject to differing inflation processes, then different deflators must be used to evaluate whether or not there is a systematic component in the differenced series; to the extent that the differing inflation processes are accurately captured, any variation over time in the differenced series must be attributed to something other than inflation. For the analysis in this report, the nominal fare and cost series were adjusted using different deflators; the fare series was deflated using the Consumer Price Index in an attempt to remove the effect of inflation in the prices of competing consumer goods, whereas both of the cost series were adjusted using the GNE Deflator to remove the effect of inflation in the prices of factor inputs.

The two deflator series are listed in Table 4.4 and the results for the adjusted fares and cost series A are in Table 4.5. Although real economy fares and average costs both decrease in 1978 and 1979, over the period of time from 1975 to 1981, the fare level increases and the cost level decreases. (This is true for both terminal and line-haul components.) In fact, the table entries for annual percentage change show the fare components (both terminal and line-haul) with greater increases or smaller decreases than the corresponding cost components, for every year except 1980 and 1981, when the percentage growth in the cost curve line-haul component is greater than or equal to the percentage growth in the fare curve line-haul component.

Although the relative annual percentage changes for fares and costs do not mathematically determine direction of change in the differences between fares and costs, there is a strong correspondence between them in Table 4.5. That is, the difference between real economy fares and costs increases in both the terminal and line-haul components until 1980 and 1981, when the difference in the line-haul component peaks then decreases. The very persistent upward trend in the difference between terminal components may be a manifestation of Air Canada's efforts to gradually make short-haul fares cover costs. As for the difference between economy fares and costs in the line-haul component, there is less evidence of a systematic upward movement over the entire period. The modest increase in 1976 is followed by a substantial increase in 1977, after which there are three years of very small increases, and finally, a substantial decrease in 1981; given the broad nature of the indices used to adjust the nominal series, the variations in the years from 1977 to 1980 may not be significant, in which case the pattern of movement for the line-haul component differences could be described as an increase followed by a plateau period, then a decrease.[19]

Table 4.4

DEFLATORS USED TO ADJUST FARES AND COSTS

	CPI 1971=100	GNE DEFLATOR 1971=100	GNE/CPI
1975	138.53	146.27	1.056
1976	149.00	160.38	1.076
1977	160.93	172.28	1.071
1978	175.25	183.75	1.049
1979	191.29	202.69	1.060
1980	210.71	225.20	1.069
1981	236.99	249.12	1.051

Source: Statistics Canada Publications:

1) Consumer Prices and Price Indices 62-010.

2) National Income and Expenditure Accounts 13-001 Quarterly.

Table 4.5

COMPARISON OF ECONOMY FARE FORMULA AND COST FORMULA (SERIES A) IN CONSTANT 1971 DOLLARS

	ECONOMY FARE FORMULA (ANNUALIZED) COMPONENTS*				COST FORMULA COMPONENTS (SERIES A)**				FARE - COST (SERIES A)			
	Terminal		Line-haul		Terminal		Line-haul		Terminal		Line-haul	
									($/psgr)		(¢/rpm)	
Year	Level ($/psgr)	Change (%)	Level (¢/rpm)	Change (%)	Level ($/psgr)	Change (%)	Level (¢/rpm)	Change (%)	Level	Change	Level	Change
1975	13.41		4.79		17.43		3.40		-4.02		1.39	
1976	16.34	21.8	4.79	0.0	17.98	3.2	3.35	-1.5	-1.64	2.38	1.44	0.05
1977	17.12	4.8	4.93	2.9	17.24	-4.1	3.26	-2.7	-0.12	1.52	1.67	0.23
1978	16.62	-2.9	4.68	-5.1	16.57	-3.9	2.99	-8.3	0.05	0.17	1.69	0.02
1979	16.34	-1.7	4.50	-3.8	15.06	-9.1	2.78	-7.0	1.28	1.23	1.72	0.03
1980	18.20	11.4	4.58	1.8	14.90	-1.1	2.83	1.8	3.30	2.02	1.75	0.03
1981	19.76	8.6	4.95	8.1	16.03	7.6	3.28	15.9	3.73	0.43	1.51	-0.24
Average Annual Change		6.7		0.5		-1.4		-3.5				

* Adjusted for inflation using the CPI; 1971=100.
** Adjusted for inflation using the GNE Deflator; 1971=100.

Source: Statistics Canada Publications, Consumer Prices and Price Indices 62-010 and National Income and Expenditure Accounts 13-001 Quarterly.

Table 4.6 shows very similar results for fares and cost series B adjusted for inflation. That is, the difference in terminal components still shows a strong upward movement, but the difference in the line-haul components increases only for the first two years, then levels off and shows an overall downward movement over the last three years.

These results for fares and costs adjusted for inflation have implications for the earlier observations on the differences of the nominal series. The adjusted differences reinforce Air Canada's statements regarding its desire to make short-haul fares cover costs, inasmuch as the terminal component differences of the adjusted fares and costs still show a strong upward movement. The line-haul component difference between nominal fares and costs, on the other hand, appears to increase rapidly from 1975 to 1981 but the increases for all years except 1976 and 1977 can be ascribed, for the most part, to inflation.

In addition to observing the pattern of change in the differences between fares and costs, the two series can also be compared by examining their ratios. This provides some perspective on how fares as a percentage of costs change over distance and time. We define the nominal ratio curve $r_t(d)$ by

$$r_t(d) \equiv \frac{f_t(d)}{c_t(d)} \qquad d \geq 0$$

where $f_t(\cdot)$ and $c_t(\cdot)$ are the nominal economy fare curve and nominal cost curve respectively for year t, and d is the length of haul. Thus, confining the discussion to a particular year, the ratio curve may be expressed as

$$r(d) \equiv \frac{\alpha_f + \beta_f \cdot d}{\alpha_c + \beta_c \cdot d}$$

where α_f, β_f and α_c, β_c are the terminal and line-haul components for the fare and cost curves respectively. Examination of the first derivative of $r(\cdot)$ shows that $r(\cdot)$ is strictly increasing in d if and only if

$$\frac{\beta_f}{\beta_c} > \frac{\alpha_f}{\alpha_c}$$

that is, if and only if the fare/cost line-haul component ratio exceeds the fare/cost terminal component ratio. As this condition is satisfied for all of the fare and cost curves under consideration, we know that within any given year, the ratio function increases from a value of $r(0) = \alpha_f/\alpha_c$ to $r(\infty) = \beta_f/\beta_c$. Thus the percentage markup from costs is always greater for long-haul economy fares than for short-haul fares. This behaviour is displayed numerically for cost series A in Table 4.7.

Besides the minimum and maximum values for each ratio curve, the ratios have been calculated for specific distances up to 3 000 miles, which is approximately the maximum length of haul for domestic service. There are

Table 4.6

COMPARISON OF ECONOMY FARE FORMULA AND COST FORMULA (SERIES B) IN CONSTANT 1971 DOLLARS

	ECONOMY FARE FORMULA (ANNUALIZED) COMPONENTS*				COST FORMULA COMPONENTS (SERIES B)**				FARE - COST (SERIES B)			
	Terminal		Line-haul		Terminal		Line-haul		Terminal		Line-haul	
									($/psgr)		(¢/rpm)	
Year	Level ($/psgr)	Change (%)	Level (¢/rpm)	Change (%)	Level ($/psgr)	Change (%)	Level (¢/rpm)	Change (%)	Level	Change	Level	Change
1975	13.41		4.79		20.69		2.93		-7.28		1.86	
1976	16.34	21.8	4.79	0.0	21.17	2.3	2.91	-0.7	-4.83	2.45	1.88	0.02
1977	17.12	4.8	4.93	2.9	20.14	-4.9	2.86	-1.7	-3.02	1.81	2.07	0.19
1978	16.62	-2.9	4.68	-5.1	19.44	-3.5	2.61	-8.7	-2.82	0.20	2.07	0.00
1979	16.34	-1.7	4.50	-3.8	17.32	-10.9	2.49	-4.6	-0.98	1.84	2.01	-0.06
1980	18.20	11.4	4.58	1.8	17.10	-1.3	2.56	2.8	1.10	2.08	2.02	0.01
1981	19.76	8.6	4.95	8.1	18.17	6.3	3.01	17.6	1.59	0.49	1.94	-0.08
Average Annual Change		6.7		0.5		-2.1		2.7				

* Adjusted for inflation using the CPI; 1971=100.
** Adjusted for inflation using the GNE Deflator; 1971=100.

Source: Statistics Canada Publications, Consumer Prices and Price Indices 62-010 and National Income and Expenditure Accounts 13-001 Quarterly.

Table 4.7

RATIO OF ECONOMY FARES TO COSTS (SERIES A) FOR VARIOUS LENGTHS OF HAUL

Year	Length of Haul (Miles)							Length of Haul with Ratio = 1
	0	100	500	1000	2000	3000	∞	
1975	0.728*	0.827	1.028	1.130	1.212	1.247	1.336	415**
1976	0.844	0.920	1.076	1.157	1.224	1.252	1.325	257
1977	0.928	1.005	1.163	1.244	1.310	1.339	1.411	93
1978	0.957	1.039	1.211	1.302	1.377	1.410	1.494	49
1979	1.024	1.102	1.265	1.350	1.419	1.450	1.527	-
1980	1.143	1.202	1.323	1.385	1.436	1.457	1.513	-
1981	1.173	1.218	1.307	1.351	1.386	1.400	1.438	-

* Entries in the main part of the table are $r_t(d) \equiv \frac{f_t(d)}{C_t(d)}$ for year t and length of haul d.

The fare curves, $f_t(\cdot)$, and the cost curves, $c_t(\cdot)$, are defined in Table 4.2.

** Entries in the last column are defined by $d \equiv r_t^{-1}(1)$, where $r_t^{-1}(\cdot)$ is the inverse function of $r_t(\cdot)$.

very clear time and distance patterns in the ratios; for very short trip lengths, the ratios are strictly increasing from 1975 to 1981, but for distances even slightly greater, the ratios peak in 1980. This can be explained by noting first of all, that short-haul fares and costs tend to be influenced more by changes in the terminal component than those in the line-haul component, while the reverse is true for long-haul fares and costs; secondly, while the terminal component of fares increases at a greater rate than that of costs for every year from 1975 to 1981, the line-haul component increases are not as consistent; in particular, the percentage increases for fares are smaller than those for costs in 1976, 1980 and 1981. (Refer to Table 4.2.) Since the difference in percentage increases is fairly small in 1976 and 1980, it does not manifest itself as an annual decrease in the ratios in Table 4.7 for distances under 3 000 miles; rather, the decrease only shows up for $d = \infty$, that is, the pure line-haul component fare/cost ratio. For 1981, however, the annual percentage growth in the line-haul component for costs is substantially larger than that of fares (27.9% as opposed to 21.6%) and this is what causes the ratios in Table 4.7 to drop from 1980 to 1981 for all but very short distances. The ratio increases over time are also much greater on average for the short-haul than for the long-haul. This is shown more dramatically in Figure 4.10, which accompanies Table 4.7. The ratio curves tend to flatten over time, especially for the latter years. However, even in 1981, the final year for which the results are available, the percentage markup of fares over costs is twice as great for the long-haul as it is for the short-haul (40% versus 20%).

An analysis of fare/cost ratios obtained using cost series B leads to a set of conclusions which do not differ qualitatively from that of cost series A, to which Table 4.8 and Figure 4.11 will testify. However, the series B ratios are consistently smaller for the short-haul and larger for the long-haul than the corresponding series A ratios; this is a reflection of the greater allocation of costs to the terminal component in series B.

One can also examine the ratio curves based on fares and costs adjusted for inflation (again, using the CPI for fares and the GNE Deflator for costs); these results are shown in Table 4.9 for series A and Table 4.10 for series B. The ratios based on the adjusted series correspond to the nominal fare/cost ratios multiplied by the GNE Deflator/CPI ratio for the appropriate year. Thus, the relationship between the nominal and adjusted fare/cost ratios could in theory, be very simple, especially if the ratio of the deflators were constant over time. In fact, this ratio is not constant across the years 1975 to 1981, but as Table 4.4 indicates, the ratio varies between 1.049 and 1.076; so each of the nominal fare/cost ratios is raised by 4.9% to 7.6% to yield the ratios adjusted for inflation. The result is that the overall pattern in distance and time does not change qualitatively. That is, cost coverage of the economy fare increases as the length of haul increases[20] and also increases over the time period from 1975 to 1980. The reduction in longer-haul coverage for 1981 observed in the nominal fare/cost ratios is also evident in the ratios adjusted for inflation.

Table 4.8

RATIO OF ECONOMY FARES TO COSTS (SERIES B) FOR VARIOUS LENGTHS OF HAUL

Year	Length of Haul (Miles) 0	100	500	1000	2000	3000	∞	Length of Haul with Ratio = 1
1975	0.614*	0.730	1.001	1.161	1.304	1.370	1.548	497**
1976	0.717	0.815	1.047	1.186	1.311	1.369	1.527	390
1977	0.794	0.896	1.132	1.272	1.397	1.454	1.609	238
1978	0.815	0.921	1.175	1.329	1.468	1.533	1.712	194
1979	0.890	0.993	1.231	1.371	1.495	1.552	1.705	108
1980	0.996	1.084	1.287	1.403	1.505	1.552	1.675	4
1981	1.035	1.110	1.275	1.365	1.441	1.475	1.564	-

* Entries in the main part of the table are $r_t(d) \equiv \frac{f_t(d)}{C_t(d)}$ for year t and length of haul d.

The fare curves, $f_t(\cdot)$, and the cost curves, $c_t(\cdot)$, are defined in Table 4.3.

** Entries in the last column are defined by $d \equiv r_t^{-1}(1)$, where $r_t^{-1}(\cdot)$ is the inverse function of $r_t(\cdot)$.

Table 4.9

RATIO OF ECONOMY FARES TO COSTS (SERIES A) IN CONSTANT 1971 DOLLARS FOR VARIOUS LENGTHS OF HAUL

Year	Length of Haul (Miles)							Length of Haul with Ratio = 1
	0	100	500	1000	2000	3000	∞	
1975	0.769*	0.874	1.085	1.192	1.278	1.315	1.409	289**
1976	0.909	0.991	1.160	1.248	1.320	1.351	1.430	114
1977	0.993	1.076	1.245	1.333	1.404	1.434	1.512	7
1978	1.003	1.089	1.270	1.365	1.443	1.478	1.565	-
1979	1.085	1.168	1.341	1.431	1.505	1.537	1.619	-
1980	1.221	1.285	1.415	1.481	1.536	1.559	1.618	-
1981	1.233	1.280	1.372	1.418	1.455	1.470	1.509	-

* Entries in the main part of the table are $r_t(d) \equiv \frac{f_t(d)}{C_t(d)}$ for year t and length of haul d.

The fare curves, $f_t(\cdot)$, and the cost curves, $c_t(\cdot)$, are defined in Table 4.5.

** Entries in the last column are defined by $d \equiv r_t^{-1}(1)$, where $r_t^{-1}(\cdot)$ is the inverse function of $r_t(\cdot)$.

Table 4.10

RATIO OF ECONOMY FARES TO COSTS (SERIES B) IN CONSTANT 1971 DOLLARS FOR VARIOUS LENGTHS OF HAUL

Year	Length of Haul (Miles)							Length of Haul with Ratio = 1
	0	100	500	1000	2000	3000	∞	
1975	0.648*	0.771	1.057	1.226	1.377	1.447	1.635	391**
1976	0.772	0.877	1.128	1.278	1.413	1.475	1.646	257
1977	0.850	0.959	1.213	1.363	1.496	1.558	1.724	146
1978	0.855	0.966	1.232	1.393	1.539	1.607	1.793	136
1979	0.943	1.052	1.305	1.453	1.584	1.645	1.807	49
1980	1.064	1.159	1.375	1.499	1.608	1.657	1.789	-
1981	1.088	1.167	1.340	1.435	1.515	1.551	1.645	-

* Entries in the main part of the table are $r_t(d) \equiv \frac{f_t(d)}{C_t(d)}$ for year t and length of haul d.

The fare curves, $f_t(\cdot)$, and the cost curves, $c_t(\cdot)$, are defined in Table 4.6.

** Entries in the last column are defined by $d \equiv r_t^{-1}(1)$, where $r_t^{-1}(\cdot)$ is the inverse function of $r_t(\cdot)$.

Figure 4.10
RATIO OF ECONOMY FARES TO SERIES A COSTS
1975-1981

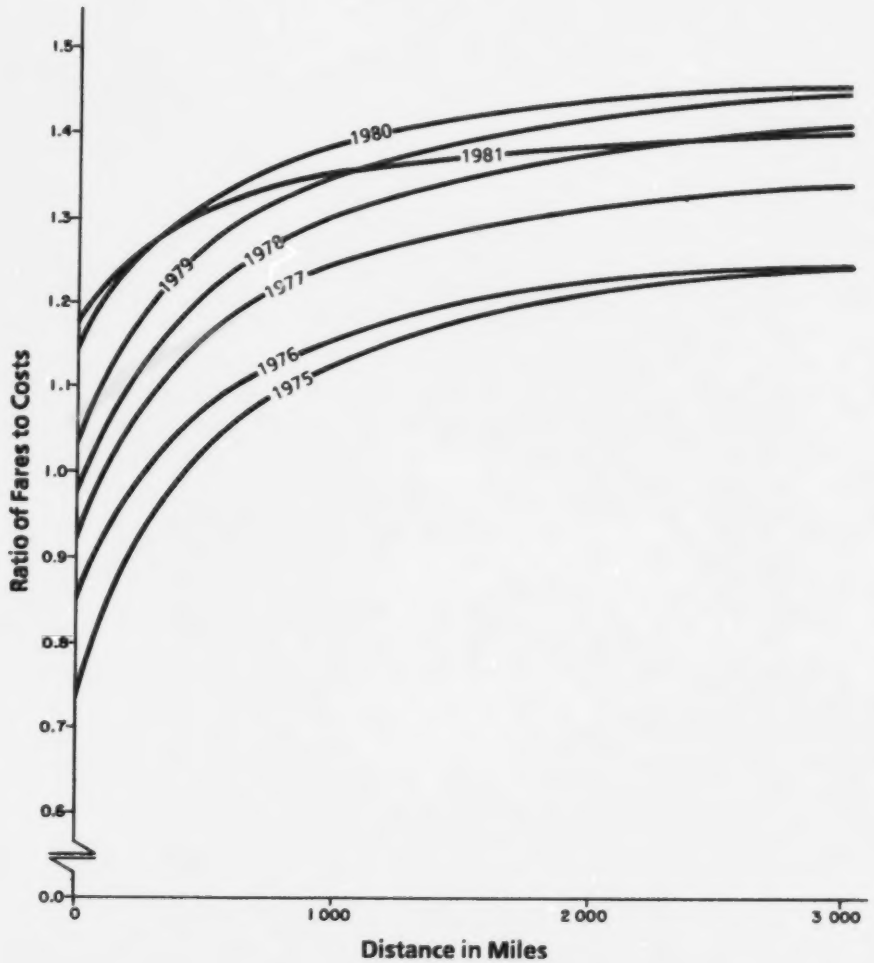
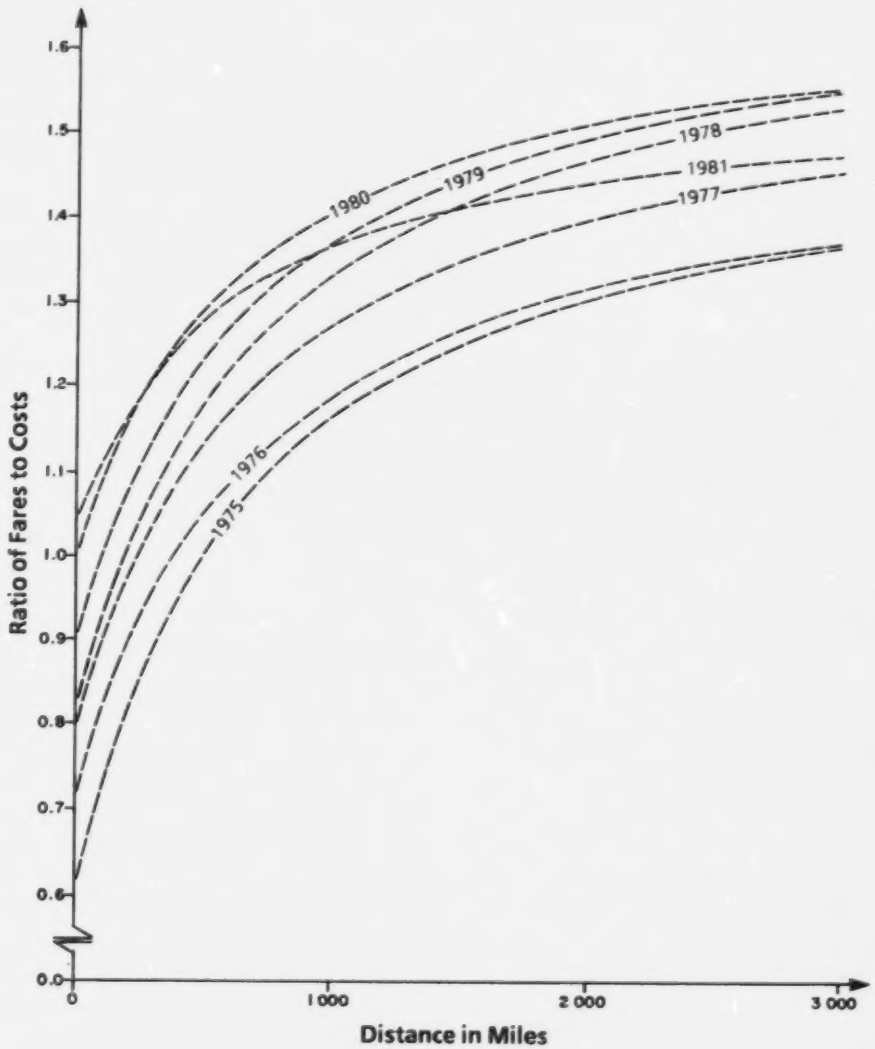


Figure 4.11
RATIO OF ECONOMY FARES TO SERIES B COSTS
1975-1981



Chapter 5

OBSERVATIONS

The focus of the analysis in this report is a comparison of the economy fare formula and two linear cost formula series which correspond to average costs across the Air Canada network for domestic scheduled passenger service. The results pertain to the years 1975 to 1981 inclusive. Over this period of time, the difference between nominal economy fares and average costs increases for all lengths of haul, although for the long-haul, the widening of the gap between fares and costs may, in part, be due to inflation. Economy fares as a percentage of costs, both in nominal and real terms, increase from 1975 to 1980 and decrease in 1981 for medium-haul and long-haul distances, but for short-haul trips,[21] the upward trend continues in 1981. These results support the claim that Air Canada was making a conscious effort to eliminate the 'subsidization' of short-haul by long-haul service by raising short-haul fares at a rate which would eventually cover (and exceed) the cost of that service to the carrier.

Although the ratios of fares to costs show much more rapid increases in short-haul distances, they are still far lower than the long-haul fare/cost ratios in the final year, 1981. This suggests that even after a period of 11 years of modification, the economy fare formula was still 'biased' in that the longer the trip, the higher the markup in fares as a percentage of allocated costs.

That the overall results do not reveal a strict mathematical relationship between economy fares and average costs is not surprising; besides the statements made to this effect by the carrier at various passenger fare hearings, there is the constant and obvious reminder in the fare increase submissions that the relationship between fares and costs is constrained to a large extent by a perceived requirement for the carrier to achieve a particular rate of return on investment. In addition to rate of return requirements, the relationship between economy fares and average costs is clearly dependent on fare mix. Inasmuch as this report does not address such factors, the results on economy fares and average costs should be construed as observations on the historical relationship between them, rather than as a judgement on whether or not the fares were appropriate.

There are several directions in which further research on the economy fare formula could proceed. First of all, a similar, but more refined analysis could be undertaken to incorporate the effect of variables such as traffic mix and load factor on the cost formula. It does appear to be somewhat unsatisfactory that the fare formula applies to only economy fares, whereas the cost formula used by Air Canada is an average across all domestic fare classes and is therefore a function of fare mix. One could either restrict the analysis to economy class service (if it were feasible to develop a satisfactory method of isolating costs and traffic data for that service), or the analysis could replace the economy fare formula with a fare formula which is representative of all domestic scheduled classes of service (which would also require traffic data by class of service).

Although the results in this report identify a higher markup over average costs for long-haul economy fares than for short-haul economy fares, the higher proportion of discount fares on long-haul routes results in more dilution of fares from the economy level. Thus, if one were to compare average yields and average costs, the markup could, in fact, be similar for long-haul and short-haul traffic. With respect to the passenger load factor, the construction of a cost formula using a standardized load factor, rather than the actual load factor implicit in this analysis, could change the results appreciably if the actual load factors changed over time or varied across routes.

In addition to a refinement of the analysis in this report, one could investigate the 'efficiency' of the economy fare formula, both within the Air Canada domestic scheduled network, and with respect to the operations of the other national and regional carriers. Such work could be relevant in assessing the role of the economy fare formula in the current domestic fare structure and its possible role as the reference fare level in a forked tariff structure. In particular, within Air Canada's domestic operations, one would be interested in determining the existence of cross-subsidization (from a marginal cost perspective) either across routes or across fare classes. It would appear, however, that this kind of analysis would make sense only if the fare and cost data to be compared corresponded to the same universe of passengers, both in route and class of service; such data requirements could make the analysis difficult.

With respect to analysis of the operations of the other domestic carriers, the question of interest would be whether or not the matching of fares to the economy fare formula on routes on which a carrier competes with Air Canada has led to some form of cross-subsidization of these routes by the other routes within the other carrier's network; for some carriers, this issue could be one of cross-subsidization of southern routes by northern routes. For this type of analysis as well, the methodology and interpretation of the results would be constrained to some degree by the cost allocation methods used, both within and among carriers.

REFERENCES

1 House of Commons, Ninth Report of the Standing Committee on Transport, *Domestic Air Carrier Policy*, March 1982, p. 39.

2 In fact, the zones of flexibility which were suggested by the carriers at the most recent air passenger fare hearings were zones around (or below) an economy fare level.

3 Letter from G.C. Glasspoole, Manager, Passenger Pricing, Air Canada, to J.C. Sullivan, Chief, Fares, Rates and Services Division, Air Transport Committee, Canadian Transport Commission, March 9, 1971.

4 The extent to which the economy fare formula departed from its predecessor is not evaluated in this report, but this could be analyzed quantitatively. If the tapered fare curve in effect immediately preceding the introduction of the linear fare formula were modelled as $z(x) = a/x + b$, where x is distance travelled in miles and $z(x)$ is fare per mile travelled, this would correspond to a linear relationship between distance travelled, x, and total fare, $y(x) = z(x) \cdot x$, which could be estimated from a set of points $(x, z(x))$ on the tapered fare curve. If the derived data $(x, y(x))$ did not show a systematic departure from the fitted equation, this would imply that the linear fare formula adopted in 1970 did not represent a radical change in fare structure from the tapered fare curve.

5 Letter from C.M. Irwin, Director of Pricing, Air Canada, to J.P. Lalonde, Secretary, Air Transport Committee, Canadian Transport Commission, January 29, 1974.

6 Domestic Passenger-Fare Investigation; January 1970 to December 1974, Civil Aeronautics Board, 1976.

7 Transcripts of the Canadian Transport Commission Domestic Air Passenger Fare Hearings, March 26 - April 6, 1979, Volume 3, p. 423.

8 Transcripts of the Canadian Transport Commission Domestic Air Passenger Fare Hearings, March 26 - April 6, 1979, Volume 7, pp. 972-974.

9 Air Canada's use of the term 'subsidization' simply refers to a situation in which fares are less than average costs; this implies nothing about the relationship between fares and marginal cost, unless one assumes that average cost and marginal cost are equal.

10 Transcripts of the Canadian Transport Commission Domestic Air Passenger Fare Hearings, May 13-23, 1975, Volume 1, pp. 166-167.

11 The number of these 'anomalies' has decreased over time. For example, the submission for the fare increase effective April 18, 1976 listed 29 'anomaly' city pairs, but by January 5, 1981, this number was reduced to seven city pairs.

12 An example of this is the charter class fare for which the return fare between April 9, 1979 and January 4, 1981 was the applicable one-way economy fare, plus $11, $31 or $51 for travel during basic season mid-week, basic season weekend, and peak season, respectively.

In one sense, however, the relationship between the economy fare formula and discount fares has weakened over the past few years with the promotion of certain deep-discount fares which are a step function of distance, rather than a linear function of distance. For example, the fares charged by Air Canada in its Winter Seat Sale in 1980 were as follows:

One-Way Trip Length (Miles)	Seat Sale Fare (Return) (Dollars)
under 1 000	50% of the return economy fare
1 000 - 1 300	129
1 301 - 1 600	149
1 601 - 2 000	179
2 001 - 2 400	209
over 2 400	239

Source: Canadian Transport Commission, Research Branch, Passenger Transport Studies, *The Low-Priced Air Fare Review -- The First Five Years*, Appendix B, Report No. 1983/05E, November 1983.

13 Needless to say, there is an apparent inconsistency in the idea of using the average cost of domestic scheduled passenger service across all fare classes, to establish the fare level for one of those classes, i.e. the economy class. It would be interesting, though difficult from a cost allocation perspective, to isolate the costs for economy class service, and to compare these to the fare formula.

14 Although Air Canada's cost formula methodology has seen many changes since the fare formula was first introduced, the modifications from one fare submission to another were relatively minor between 1977 and 1980 inclusive. The cost formula calculations in fare submissions for general increases filed after 1980 have been based on operating results which pertain to only the transportation portion of the carrier's activities, rather than on consolidated operating results. However, data on income and route costs supplied by Air Canada to the Aviation Statistics Centre (at the request of the Air Transport Committee) have always corresponded to consolidated operations, and because income and route cost data were required for the cost formula analysis, it was not possible to use the more recent methodology.

15 The word 'stop' refers to intermediate stops between origin and destination and the final stop at the passenger's destination. In this sense, the number of stops a passenger makes is the same as the number of 'hops' or flight segments taken between origin and destination; thus a 'non-stop journey' has a passenger stop factor equal to 1.

16 The raw terminal capacity costs divided by the number of passengers corresponds to each passenger making a number of stops equal to the passenger stop factor. To obtain a terminal capacity cost which would represent a non-stop journey when divided by the number of passengers, the raw terminal capacity cost is divided by the passenger stop factor. The difference between the raw and adjusted terminal capacity costs is then added to the raw line-haul capacity costs.

17 The curves for the other years, that is, 1976, 1977, 1979, and 1980, show the same pattern, but to avoid overcrowding, they have been left out.

18 It is noted that 1978 was the first full year during which domestic low-priced air fares were available. The growth in discount-fare traffic since that time would result in average fare curves which are much closer to the average cost curves than the economy fare curves are for recent years.

19 The observed difference in the trends in the terminal and line-haul components may, in part, be influenced by the degree of control the carrier has over the costs of the various factors of production and, indeed, productivity improvements as they affect each component. This topic is discussed in greater detail in two CTC Research reports: *Inflation and the Canadian Airline Industry*, WP-40-84-01, Research Branch, Canadian Transport Commission and *A Productivity Study of Canadian Air Carriers*, Report No. 1984/04E, Research Branch, Canadian Transport Commission.

20 The relationship between length of haul and cost coverage for the adjusted ratios is more pronounced using series B costs than series A costs. This similarity between the adjusted ratios and the nominal ratios is simply due to that fact that for a given year, the series A and series B nominal ratios are both multiplied by the same factor to yield the adjusted ratios.

21 In this context, the actual range of miles which defines 'short-haul' varies between the two cost series and also depends on whether or not adjustments are made for inflation, but in all cases, the distances are less than 500 miles.

APPENDICES

COST FORMULA METHODOLOGY - DETAILS

The objective of this Appendix is to describe the construction of an annual cost formula series based on average system costs for Air Canada's domestic scheduled passenger service. The analysis in the body of the report requires that the cost formula for each year represent cost per passenger as a linear function of length of haul (or trip length) so that it can be compared to the economy fare formula in effect over the same period of time. That is, the cost formula must be of the form

$$c(d) = \alpha + \beta \cdot d$$

where α is the terminal cost per passenger, β is the line-haul cost per revenue passenger-mile, and d is the trip length in miles. The derivation of the cost formula for a given year therefore requires that all of the carrier expenses incurred that year for domestic scheduled passenger service be split into two categories, namely, terminal costs and line-haul costs, with the allocation dependent on whether or not the cost is a function of trip length. Then the parameters for the annual cost formula are determined as follows:

$$\alpha = \frac{total\ terminal\ costs}{total\ passengers} \qquad \beta = \frac{total\ line-haul\ costs}{total\ revenue\ passenger-miles}$$

The methodology which produces these parameters is based on the cost formula methodology in Air Canada's submissions for fare increases, with certain adaptations to promote consistency across time and to accommodate the lack of certain data. The detailed calculations are grouped into a series of modules which roughly correspond to the schematic diagram in Figure 3.1. The modules are described in the following order:

1. Collection of aircraft departure and revenue block data;
2. Estimation of time required for aircraft departure and arrival;
3. Splitting of aircraft maintenance costs;
4. Splitting of ownership costs;
5. Splitting of hourly flying costs;

6. Estimation of included cargo costs;
7. Estimation of passenger volume;
8. Calculation of passenger stop factor;
9. Estimation of included costs associated with incidental revenue; and
10. Calculation of cost formula.

Note: Unless stated otherwise, the source of all cost data is Air Canada's 328F Route Analysis Report.

Module 1 Collection of Aircraft Departure and Revenue Block Hour Data

Aircraft departure and revenue block hour data by route and by aircraft type are required in Modules 3, 4 and 5. These data are available from an Aviation Statistics Centre (ASC) computer file of Statement 3 data, but some modifications are required to accommodate three problems.

First of all, data for certain pairs of Air Canada's aircraft types are combined on the computer file. These pairs (identified by the aircraft type codes in Air Canada's 328F report)[1] and the applicable years are:

i) DC8S and DC8 C/Y, 1975-1976
ii) B747 and B747 C/F/Y, 1975-1981
iii) B727 and B727 FRTR, 1978-1981
iv) DC9LB and DC9LB FRTR, 1975-1977

For the purposes of deriving the cost formula, it is preferable to treat each passenger and combination aircraft type separately, and of course the freighter aircraft must be excluded from the analysis entirely. Separate departure and block hour data are available for the freighter aircraft from 1975 to 1979 from the monthly Statement 3 reports filed with the ASC, and when these are removed from the computer file, the remaining problems are the DC8 and B747 combination aircraft for 1975 to 1981 and the B727 freighter aircraft for 1980 and 1981.

It appears to be the case from some preliminary work for Module 3, that in the allocation of costs to aircraft types and routes, Air Canada treats each of these pairs of aircraft as one aircraft type to determine a set of cost parameters which are then used to allocate aircraft maintenance costs to routes for each of the aircraft types within the pair. This implies that if departure and block hour data were available for each aircraft type (rather than only in combination), the cost formula methodology would produce the same cost parameters for the two aircraft types, whether they were estimated individually or in combination. Therefore, for the remaining problem pairs of aircraft, that is, the pairs identified in items (i), (ii), and (iii) (for 1980 and 1981 only), the departures and revenue block hours are left in their combined form as input to the cost parameter estimation in Modules 3 and 4.[2]

The second type of modification of the departure and block hour data file is required as a result of mid-year domestic route code changes in 1979. Departures and block hours are collapsed for the groups of routes identified in Table A.1.

Finally, an obvious discrepancy exists between the departure and block hour data from Statement 3 versus the Air Canada 328F Route Analysis Report for the DC9S aircraft operations on route 18 in 1975 and route 17 in 1977. The 328F cost data do not indicate any activity for the DC9S on these two route/year combinations, but it appears that Air Canada may have added the costs for the DC9S to those of the DC9LB.[3] For consistency in Modules 3, 4 and 5, therefore, the questionable departures and block hours for the DC9S are transferred to the DC9LB.

Table A.1

ADJUSTMENTS TO 1979 ROUTE SEGREGATIONS

ASC Route Code	Air Canada Route Code	Month of Introduction	Route Name	
*AC59341	215	01	Other Eastern Canada - Other Maritimes	
AC59521	212	05	Montréal-Halifax	**
AC59531	213	05	Ottawa-Halifax	**
AC59541	214	05	Eastern Canada-Maritimes	**
AC53021	245	01	Southwestern Ontario	
*AC59551	245	05	Southwestern Ontario	
AC59061	030	01	Vancouver-Ottawa-Montréal	
*AC59421	030	05	Vancouver-Montréal	
*AC59141	065	01	Calgary-Ottawa-Montréal	
AC59461	065	05	Calgary-Ottawa	**
AC59471	061	05	Calgary-Montréal	**
AC59111	050	01	Edmonton-Ottawa-Montréal	
*AC59441	050	05	Edmonton-Ottawa	
AC59191	085	01	Victoria-Foothills	
*AC59481	085	05	Victoria-Calgary	
*AC59231	105	01	Saskatchewan-Toronto	
AC59511	104	05	Regina-Toronto	**
AC59501	103	05	Saskatoon-Toronto	**

* These route codes are used to identify the collapsed route groupings.

** For these collapsed route groupings, the corresponding route cost data from the 328F report must be collapsed as well for Modules 3, 4, and 5.

Module 2 Estimation of Time Required For Aircraft Departure and Arrival

The flight time or number of revenue block hours for each aircraft flight corresponds to the three activities of take-off, cruising, and landing. To obtain a rough approximation of the amount of time required for take-off and landing, one may assume that this amount does not depend on stage length, and that the relationship between flight time and stage length is linear. This relationship can be estimated via linear regression on the model

$$y = \alpha + \beta \cdot x$$

where y is flight time and x is stage length, and the estimated intercept, $\hat{\alpha}$, is then a crude measure of the amount of time associated with take-off and landing for each flight. For the cost formulae in this study, a value of $\hat{\alpha} = 0.4006$ hours is used. This is the estimate which Air Canada has submitted to the Air Transport Committee, and in fact, its estimated regression relationship ($\hat{\alpha} = 0.4006$ hours, $\hat{\beta} = 0.0020$ hours/mile) is very close to the linear relationship ($\hat{\alpha} = 0.3986$ hours, $\hat{\beta} = 0.0019$ hours/mile) estimated from carrier schedule times for non-stop flights in a similar analysis conducted by the Research Branch of the CTC.[4] The estimate $\hat{\alpha}$ is applied in Module 5, where it is used to measure 'terminal-related' flying hours, that is, those flying hours which are not distance-related.

Module 3 Splitting of Aircraft Maintenance Costs

Costs included in this category are:

a) aircraft and power plant and unit maintenance

   i) direct labour
   ii) maintenance materials, supplies, purchased repair services
   iii) other expenses

b) inventory processing

Some of these maintenance costs vary in proportion to the number of flights or flight cycles made by an aircraft, while the others may be assumed to vary in proportion to revenue block hours flown. The former are classified as cycle costs and the latter form part of hourly flying costs. In order to split the reported maintenance costs into these two categories, we note that according to Air Canada's Financial Route Reporting Allocation Procedures, maintenance expenses by aircraft type are "segregated into the portions which vary with flight cycles and those which vary with block hours using relationships established by Engineering", and these two groups of costs are then allocated to routes within each aircraft type in proportion to flight cycles and revenue block hours. Therefore for a given aircraft type, one may expect the reported maintenance costs to satisfy the relationship

$$M_r = \alpha D_r + \beta H_r \qquad r = 1,2,\ldots r_a$$

where M_r, D_r, and H_r are the reported maintenance costs, departures, and revenue block hours respectively on route r, and r_a is the number of routes flown by the aircraft type. In theory, provided that r_a is greater than one, we can determine α and β by solving the system of equations formed using any two routes; in practice, however, the values obtained for α and β vary somewhat from one pair of chosen routes to another, perhaps due to rounding error in the revenue block hour data reported in Statement 3. To facilitate the unbiased determination of unique values for α and β, they are estimated via a linear regression on the above set of equations.[5] The cycle and hourly flying portions of maintenance costs are then calculated respectively as

$$M_r(c) = \frac{\hat{\alpha} D_r}{\hat{M}_r} \cdot M_r$$

and

$$M_r(h) = M_r - M_r(c) = \frac{\hat{\beta} H_r}{\hat{M}_r} \cdot M_r$$

where

$$\hat{M}_r = \hat{\alpha} D_r + \hat{\beta} H_r$$

As one would expect, given the method of construction of the maintenance costs in the 328F report, the regression technique works very well for most of the sets of equations.

There are, however, a few cases in which a careful inspection of the regression results warrants the massaging of the departure and revenue block hour data which correspond to outliers. The changes to the data base produced in Module 1 are listed in Table A.2 and they are applied consistently across Module 3 and all subsequent modules in the cost formula methodology. As the table indicates, the problem is confined to two pairs of aircraft types, the DC9S and DC9LB, and the L1011-1 and L1011-5. The regression results for these aircraft types in most years indicate that Air Canada probably pools the data for each of the pairs, as the parameter estimates for each aircraft type within a pair are very close. For the cases listed in Table A.2, poor regression results and very different parameter estimates suggest a possible displacement of departures and/or block hours from one aircraft type to the other one in the pair in the Statement 3 data. The 'problem' routes are identified by large residuals which are of similar magnitude for each aircraft type in the pair, but are of opposite sign. The adjusted departures and block hours $(\tilde{D}, \tilde{H})$, based on the pooled regression parameters for the pair, are calculated in two stages by sequentially applying the constraints that:

i) the departure/block hour ratio is the same as that of the original data, and the departures, block hours and maintenance costs satisfy the pooled regression equation; and

ii) the sums of the adjusted departures and block hours for the two aircraft types must match the sums of the original data.

Table A.2

ADJUSTMENT TO STATEMENT 3 DATA

Year	Route	Acft Type	Statement 3 Data Departures D	Statement 3 Data Hours H	Adjusted Data Departures $\tilde{D}$	Adjusted Data Hours $\tilde{H}$
1976	59191	DC9S	5 230	3 585	5 856	4 023
		DC9LB	14 437	10 598	13 811	10 160
1978	59471	DC9S	247	379	49	74
		DC9LB	2 565	4 407	2 763	4 712
1981	59011	L1011-1	18	25	1	1
		L1011-5	456	614	473	638
1981	59021	L1011-1	16	24	4	6
		L1011-5	270	387	282	405

Thus, for a given 'problem' route for aircraft types $i = 1,2$ within a pair, if the pooled regression estimates are α and β, then from constraint (i):

$$\left.\begin{aligned} & \alpha D_i + \beta H_i = M_i \\ & \text{and} \\ & \frac{D_i}{H_i} = k_i \equiv \frac{D_i}{H_i} \\ & \text{so} \\ & H_i = \frac{M_i}{\alpha k_i + \beta} \\ & \text{and} \\ & D_i = k_i H_i \end{aligned}\right\} \quad i = 1,2$$

and from constraint (ii):

$$\left.\begin{aligned} H_i &= H_i \cdot \frac{(H_1 + H_2)}{(H_1 + H_2)} \\ \text{and} \\ D_i &= D_i \cdot \frac{(D_1 + D_2)}{(D_1 + D_2)} \end{aligned}\right\} \quad i = 1, 2$$

The final calculations required in Module 3 involve the separation of departures, block hours, and maintenance costs for the B727 and B727 freighter for 1980 and 1981; the DC8S and the DC8 combination aircraft for 1975 and 1976; and the B747 and the B747 combination aircraft for 1975 to 1981. The two algorithms used to accomplish the splitting of these data are described below; the first one is the regular (or default) algorithm whereas the second one is used if the route in question consists of only one city pair segment, or if the regular algorithm produces any negative values.

Algorithm 1

For aircraft types $i=1,2$ on route r, let

H_{ir} = revenue block hours
D_{ir} = aircraft departures
A_{ir} = aircraft operation - other expenses[6] as reported in the 328F
M_{ir} = total aircraft maintenance costs[7] as reported in the 328F
$M_{ir}(h)$ = hourly aircraft maintenance costs
$M_{ir}(c)$ = cycle aircraft maintenance costs

For route r, let

H_r, D_r = combined revenue block hours and aircraft departures respectively, for aircraft types 1 and 2 from Module 1 (as reported in Statement 3)

$M_r = M_{1r} + M_{2r}$

$M_r(h), M_r(c)$ = hourly and cycle aircraft maintenance costs respectively, derived from regression on combined data for aircraft types 1 and 2

Then

$$\left.\begin{array}{ll} \text{(i)} & H_{ir} = \dfrac{A_{ir}}{A_{1r} + A_{2r}} \cdot H_r \\ \text{(ii)} & M_{ir}(h) = \dfrac{H_{ir}}{H_r} \cdot M_r(h) \\ \text{(iii)} & M_{ir}(c) = M_{ir} - M_{ir}(h) \\ \text{(iv)} & D_{ir} = \dfrac{M_{ir}(c)}{M_r(c)} \cdot D_r \end{array}\right\} \quad i = 1, 2$$

Algorithm 2

(i) Same as Algorithm 1

(ii) $$M_{ir}(h) = \frac{M_{ir}}{M_r} \cdot M_r(h) \qquad i = 1, 2$$

(iii) Same as Algorithm 1

(iv) $$D_{ir} = \frac{H_{ir}}{H_r} \cdot D_r \qquad i = 1, 2$$

Module 4 Splitting of Aircraft Ownership Costs

The individual costs from the 328F report which constitute aircraft ownership costs[8] are: aircraft depreciation, insurance, and interest on long term debt. Within an aircraft type, the allocation of ownership costs to routes is proportional to the total number of hours that the aircraft is

used, which is comprised of ground hours and air hours. Ground hours represent the amount of time spent in aircraft servicing, and air hours are simply revenue block hours. Thus, it seems reasonable to classify that portion of the cost attributable to ground hours as a terminal cost, and to include the portion attributable to revenue block hours as one of the components of hourly flying costs. This, in fact, is how aircraft ownership costs are treated in Air Canada's cost formula methodology. For a given aircraft type 'a', the relevant system of equations is:

$$O_r = \frac{(\gamma_r D_r + H_r)}{\sum_{i=1}^{r_a} (\gamma_i D_i + H_i)} \cdot O \qquad r = 1,2\ldots, r_a$$

where

O_r = ownership costs on route r

γ_r = average ramp time for aircraft servicing on route r

D_r = number of aircraft departures on route r

H_r = number of revenue block hours flown on route r

$$O = \sum_{r=1}^{r_a} O_r$$

and

r_a = number of routes on which aircraft type 'a' is flown.

Substituting

$$G_r = \gamma_r D_r$$

$$G = \sum_{r=1}^{r_a} G_r$$

and

$$H = \sum_{r=1}^{r_a} H_r$$

the ground portion of O_r is

$$O_r(g) = \frac{G_r}{G+H} \cdot O$$

and the air or flying hours portion of O_r is

$$O_r(h) = \frac{H_r}{G+H} \cdot O$$

Unfortunately, neither the average ramp times, γ_r, nor the ground hours, G_r are reported by Air Canada, and the system of r_a linear equations cannot be uniquely solved for the r_a unknown G_r's because it is not of full rank.[9] Therefore, an alternative methodology is required to separate ownership costs into a ground portion and a flying hours portion. If one assumes that

$$\gamma_r \equiv \gamma \qquad r = 1,2,\ldots,r_a$$

then the equation for O_r can be written as

$$O_r = \alpha D_r + \beta H_r$$

with

$$\alpha = \gamma \cdot \frac{O}{G+H}$$

and

$$\beta = \frac{O}{G+H}$$

Thus, the same procedure can be used to estimate the ground portion, αD_r, and the flying hour portion, βH_r, of reported ownership costs, O_r, as the one described in Module 3 for splitting maintenance costs into a cycle portion and a flying hours portion. The parameters α and β are estimated by linear regression, and the ground portion and flying hour portion of aircraft ownership are respectively determined by the equations

$$O_r(g) = \frac{\hat{\alpha} D_r}{\hat{O}_r} \cdot O_r$$

and

$$O_r(h) = O_r - O_r(g) = \frac{\hat{\beta} H_r}{\hat{O}_r} \cdot O_r$$

where

$$\hat{O}_r = \hat{\alpha} D_r + \hat{\beta} H_r$$

As in Module 3, the final calculations involve the separation of combined data for the 'problem' pairs of aircraft types; the two algorithms used are analogous to those in Module 3 except that the departure and revenue block hour split is omitted.

Module 5 Splitting of Hourly Flying Costs

Certain costs associated with the provision of air passenger service may be assumed to be incurred at a rate which is proportional to revenue block hours flown. These are collectively referred to as hourly flying costs; the costs included in this category are:

a) the flying hour portion of aircraft maintenance costs (from Module 3)
b) the flying hour portion of aircraft ownership costs (from Module 4)
c) the following items as reported in the 328F:
   i) flight crew salaries
   ii) flight crew cycle expenses
   iii) fuel and oil
   iv) other aircraft operations expenses
   v) cabin crew salaries
   vi) cabin crew cycle expenses
   vii) other in-flight service expenses

The total hourly flying costs for each aircraft type and route are split into a terminal portion and a line-haul portion in accordance with the respective proportions of revenue block hours flown which are associated with take-off/landing and cruising. The activities of take-off and landing are approximately independent of stage length, and they are therefore construed as terminal-related activities. From Module 2, the value $\hat{\alpha} = 0.4006$ hours is

an estimate of the amount of time required for take-off and landing for each flight, so if one defines

D_{ar} = number of aircraft departures
H_{ar} = number of revenue block hours flown
HC_{ar} = total hourly flying costs

for aircraft type 'a' on route r, then the terminal portion of hourly flying costs, across all aircraft types and routes is

$$HC(t) = \sum_{a} \sum_{r} \frac{D_{ar}}{H_{ar}} \cdot HC_{ar}$$

and the line-haul portion is

$$HC(l) = \left[\sum_{a} \sum_{r} HC_{ar} \right] - HC(t)$$

Module 6 Estimation of Included Cargo Costs

Some of the costs included in the cost formula methodology are not attributable to passenger service alone; they are incurred, in part, as a result of cargo service provided by the carrier using its passenger and combination aircraft within its domestic scheduled network. In order for the cost formula to more accurately reflect the cost of passenger service, the costs included in the formula should be reduced by an amount deemed attributable to cargo service. In addition to these common costs, there are certain costs identified in the 328F which are due solely to the provision of cargo service; these include:

a) cargo service
b) aircraft service - cargo
c) cargo commissions
d) cargo sales cost

} identified cargo expenses

Assuming that total cargo cost is equal to cargo revenue, the common cargo costs which must be removed are determined by:

CC = cargo revenue - identified cargo expenses

where cargo revenue includes revenue from freight, mail, and express services. In the cost formula calculation, common cargo costs are required only as an aggregate over all passenger and combination aircraft and all domestic scheduled routes because they are subtracted from air capacity costs aggregated over all aircraft types and all routes.

Module 7 Estimation of Passenger Volume

The purpose of this module is to develop an estimate, P, which represents the annual number of passengers travelling on Air Canada scheduled flights between domestic city pairs. The use of this particular universe of passengers in developing a cost formula is consistent with the method of reporting revenue passenger-miles for each domestic route in Statement 3, and also with the procedures used by Air Canada to allocate costs to routes in the 328F Route Analysis Report.

Although there is no single data source which provides a count of the relevant set of passengers, an estimate can be obtained indirectly. The set of passengers which travel on Air Canada scheduled flights between domestic city pairs can be classified into three mutually exclusive and exhaustive subsets:

1. Air Canada domestic origin-destination passengers.

2. Air Canada international passengers who do not enplane/deplane at the last/first Canadian gateway.

3. Air Canada international intraline passengers who enplane/deplane at the last/first Canadian gateway.

An annual estimate for each of the three subsets is constructed as follows:

1. D = Air Canada domestic passengers
   Source: Statement 2A.

Note: This count will include passengers from subsets 2 and 3 when the coupon date is different for the international and domestic portions of the flight, but this number is negligible.

2. $Y - X$

where Y = passengers arriving/departing on Air Canada flights at first/last Canadian gateways

X = passengers deplaning/enplaning on Air Canada flights at first/last Canadian gateways

Source: Statement 32.

3. $$C \cdot \frac{X}{Y} \cdot \frac{Y}{H} = C \cdot \frac{X}{H}$$

where X and Y are defined in 2.

H = Air Canada international enplanements/deplanements at Canadian gateways

C = Air Canada intraline connections

Source (for H and C): Statement 35, 1975-1980.

This estimate can be rationalized in the following way: The quantity C includes some multi-stop international passengers (i.e. those who connect to some other flight between a domestic city pair), but subset 3 is supposed to include only intraline passengers who enplane or deplane at a Canadian gateway. Noting that X/Y is the proportion of international gateway departing plus arriving passengers who enplane or deplane at the gateway, and assuming that intraline passengers behave the same way as international gateway departing and arriving passengers in general, one can exclude the multi-stop international passengers by adjusting C to $C \cdot X/Y$. Finally, the factor Y/H, which can be described as the departures plus arrivals ratio between Statements 32 and 35, is applied to $C \cdot X/Y$ to account for the fact that Statement 35 counts are underestimates.

The required estimate, P, is the sum of the estimates of the three subsets of passengers. That is,

$$P = D + (Y - X) + C \cdot \frac{X}{H}$$

Note: Since Statement 35 data were not yet available for 1981 when this analysis was undertaken, the estimate for passengers in subset 3 for 1981 is calculated by assuming that the subset 3 passenger volume as a proportion of the total passenger volume remains constant from 1980 to 1981.

Module 8 Calculation of Passenger Stop Factor

The passenger stop factor (PSF) is defined as the average number of stops made per passenger over the set of passengers which travel on Air Canada scheduled flights between domestic city pairs. The word 'stop' refers to intermediate stops between origin and destination as well as the final stop at the passenger's destination. In this sense, the number of stops a passenger makes is the same as the number of 'hops' or flight segments taken between origin and destination. The passenger stop factor is therefore calculated on an annual basis as

$$PSF = \frac{S}{P}$$

where

S = annual number of seat-hops on Air Canada scheduled flights between domestic city pairs

P = annual passenger volume (as estimated in Module 7)

For this study, seat-hops are calculated as the sum of arriving revenue passengers across all Air Canada scheduled flights between domestic city pairs.[10]

Module 9 Estimation of Included Costs Associated with Incidental Revenue

The 328F cost data used to calculate the cost formula for domestic passenger service include certain costs associated with the provision of services which provide incidental revenue to the carrier.[11] Such services are deemed extraneous to the provision of passenger service per se, so an adjustment is made to the 328F data in an attempt to exclude costs which are incurred as a result of these services. As in the case of removing cargo costs (in Module 6), the method of adjustment is somewhat subjective because the exact costs cannot be determined. The assumption used by Air Canada in its cost formula methodology, and which is followed here as well, is that the cost associated with these services is equal to the gross revenue they produce.[12] As the revenue figure for each year pertains to both domestic and international services, it is reduced to correspond to only domestic operations by applying the ratio of domestic available ton-miles to total system available ton-miles. The actual amount, CIR, by which passenger service costs must be reduced for each of the years from 1975 to 1981 is calculated as follows:

$$CIR = \frac{ATM_d}{ATM_s} \cdot (IR + EBR)$$

where

ATM_d = Air Canada domestic available ton-miles
ATM_s = Air Canada total system available ton-miles
EBR = Air Canada total system excess baggage revenue

and the definition of IR depends on the year for which the formula is calculated;[13] that is, for the years 1975 to 1978,

IR = gross incidental revenue as per the "reconciliation" between the 328F report and Income Statement 11

and for the years 1979 to 1981,

IR = net incidental revenue as per Income Statement 11.

Module 10 Calculation of Cost Formula

The algorithm in this module uses results from each of the preceding modules and additional cost data from the 328F report to produce the two cost formula series analyzed in the report.[14] One pass through the algorithm is required for each of the years from 1975 to 1981.

Definitions of Variables Used in the Algorithm:

$M(c)$ = total cycle aircraft maintenance costs (Module 3)
$O(g)$ = total ground ownership costs (Module 4)
$HC(t)$ = terminal portion of hourly flying costs (Module 5)
$HC(l)$ = line-haul portion of hourly flying costs (Module 5)
CC = estimated included cargo costs (Module 6)
P = estimated passenger volume (Module 7)
PSF = passenger stop factor (Module 8)
CIR = estimated costs associated with incidental revenue (Module 9)
RPM = revenue passenger-miles as reported in Statement 3, across all passenger and combination aircraft and all domestic scheduled routes
AS = aircraft service - passenger costs*
CS = commissary service costs*
GM = ground equipment maintenance costs*
LF = landing and navigation fees*
TA = general terminal assessments*
AP = airport passenger service costs*
RES = reservations expenses*
CT = city ticketing expenses*
PF = passenger food and supplies costs*
PI = passenger insurance expenses*
PC = passenger commissions*
AD = advertising expenses*
PS = passenger sales cost*

PA = planning and administration expenses*

Note: * as reported in the 328F, across all passenger and combination aircraft and all domestic scheduled routes.

Algorithm

The steps in the algorithm are grouped in accordance with the outline of the cost formula methodology in Figure 3.1.

(i) capacity costs-air (CAP_a): terminal and line-haul

$$CAP'_a(t) = M(c) + O(g) + HC(t)$$

$$CAP'_a(l) = HC(l)$$

$$CAP'_a = CAP'_a(t) + CAP'_a(l)$$

The adjustment to remove cargo costs from capacity costs-air is made in proportion to the terminal and line-haul subtotals.

$$CAP_a(t) = CAP'_a(t) \cdot (1 - CC/CAP'_a)$$

$$CAP_a(l) = CAP'_a(l) \cdot (1 - CC/CAP'_a)$$

(ii) capacity costs-ground (CAP_g): terminal

$$CAP_g(t) = AS + CS + GM + LF + TA$$

(iii) raw capacity costs (CAP'): terminal and line-haul

$$CAP'(t) = CAP_a(t) + CAP_g(t)$$

$$CAP'(l) = CAP_a(l)$$

(iv) final capacity costs (CAP): terminal and line-haul

Series A:

Raw terminal capacity costs are divided by the passenger stop factor.

$$CAP(t) = \frac{CAP'(t)}{PSF}$$

The difference between final terminal capacity costs and raw terminal capacity costs is added to raw line-haul capacity costs.

$$CAP(l) = CAP'(l) + CAP'(t) - CAP(t)$$

Series B:

As there is no adjustment for the passenger stop factor in the series B methodology, raw and final capacity costs are identical.

$$CAP(t) = CAP'(t)$$
$$CAP(l) = CAP'(l)$$

(v) traffic costs ($TRAF$): terminal and line-haul

$$TRAF(t) = AP + RES + CT$$
$$TRAF(1) = PF + PI + PC$$

(vi) direct route costs (DRC): terminal and line-haul

$$DRC(t) = CAP(t) + TRAF(t)$$
$$DRC(l) = CAP(l) + TRAF(l)$$

(vii) total costs (TC) and grand total costs (GTC): terminal and line-haul

$$TC(t) = DRC(t)$$
$$TC(l) = DRC(l) + AD + PS$$
$$TC = TC(t) + TC(l)$$

Planning and administration expenses are allocated to the terminal and line-haul categories in proportion to the subtotals for total costs. Similarly, the adjustment to remove costs associated with the earning of incidental revenue is made in proportion to the terminal and line-haul subtotals.

$$X = PA - CIR$$

$$X(t) = \frac{TC(t)}{TC} \cdot X$$

$$X(l) = X - X(t)$$

$$GTC(t) = TC(t) + X(t)$$
$$GTC(l) = TC(l) + X(l)$$

(viii) cost formula parameters: terminal and line-haul

terminal cost per passenger $= \frac{GTC(t)}{P}$

line-haul cost per revenue passenger-mile $= \frac{GTC(l)}{RPM}$

REFERENCES

1 The following list provides the manufacturer code(s) corresponding to each of the aircraft type codes used by Air Canada.

Air Canada Aircraft Type Code	Manufacturer Code
DC8S	DC8-40/50
DC8LB	DC8-60
DC8 C/Y	DC8 Combination
DC8 FRTR	DC8 - 40/50F
DC8LB FRTR	DC8-60F
DC9S	DC9-10
DC9LB	DC9-30
DC9LB FRTR	DC9-30F
B727	B727-200
B727 FRTR	B727-100F
B747	B747
B747 C/F/Y	B747 Combination
L1011-1	L1011-1/100
L1011-5	L1011-500

2 Subsequent parts of Modules 3 and 4 specify the methodology for separating departures, block hours, and cost results within each pair of aircraft, in order to proceed with Module 5.

3 This is based on an examination of the volume of costs recorded under 'other aircraft operations' versus revenue block hours, for each aircraft type. According to Air Canada's route cost allocation procedures, these expenses are allocated to routes and aircraft types according to revenue block hours flown, and the ratio of costs/revenue block hours is more consistent with the other aircraft types on the route if the block hours for the DC9S are included with those of the DC9LB.

4 D.B. Laprade, *The Basic Economics of Air Carrier Operations*, Research Branch Report No. 40-81-04, Canadian Transport Commission, Ottawa-Hull.

5 For the regression, a residual ε_r is added to each equation. Note that the regression has a forced 0-intercept.

6 The Air Canada Financial Route Reporting Allocation Procedures state that costs reported under 'aircraft operation - other expenses' are allocated to aircraft types and routes according to revenue block hours flown.

7 This includes aircraft maintenance, power plant and unit maintenance, and inventory processing.

8 The fact that ownership costs for aircraft are identifiable on the 328F report is a function of Air Canada's cost allocation and reporting procedures. The provision of more detailed information for aircraft than for ground property and equipment is consistent with the fact that the major proportion of ownership costs is attributable to aircraft.

9 The problem is that G is unknown.

10 The choice between arriving and departing revenue passengers as a count of seat-hops is arbitrary. The ASC has indicated that the two sums are not identical due to "cut-offs" used for reporting activity within a certain time period. Which figure is actually used to represent seat-hops is probably inconsequential, because the discrepancy is so small - the annual figures for each of the years from 1975 to 1981 differ by less than 0.02%.

11 Aircraft maintenance for other carriers is an example of one of these services. It is also assumed that excess baggage services are a source of incidental revenue even though revenue from this service is reported separately from 'other' incidental revenue.

12 This is the same assumption used to remove cargo costs in Module 6.

13 The reason for this is that for the years 1979 to 1981, the 328F expenses match those reported in the Income Statement 11; that is, the 328F costs for these years have already been reduced by an amount equal to gross incidental revenue less net incidental revenue.

14 As previously stated, the methodology on which the algorithm is based purposely corresponds to that used by Air Canada in its submissions for fare increases, except for the exclusion of the passenger stop factor adjustment in cost series B. It is recognized, however, that the treatment of certain costs might be improved, if one's goal were to develop a more realistic cost formula. For example, it might be more appropriate to allocate costs such as passenger commissions and advertising expenses to both terminal and line-haul cost components, rather than to only the line-haul cost component.

RESEARCH REPORTS · CAHIERS DE RECHERCHE

Commission canadienne des transports
Direction de la recherche

Canadian Transport Commission
Research Branch

Formule d'établissement du tarif de classe économique d'Air Canada sur ses services intérieurs et son rapport avec les coûts moyens d'exploitation des services à horaire fixe intérieurs

No 1986/01

Canada

FORMULE D'ÉTABLISSEMENT DU TARIF DE CLASSE ÉCONOMIQUE D'AIR CANADA SUR SES SERVICES INTÉRIEURS ET SON RAPPORT AVEC LES COÛTS MOYENS D'EXPLOITATION DES SERVICES À HORAIRE FIXE INTÉRIEURS

(traduction)

Préparé
par
J.C. Moloney

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS
Direction de la recherche
Études du transport des passagers
Rapport de recherche n° 1986/01
Mai 1985

Premier tirage, juin 1986

Commission canadienne des transports
15, rue Eddy, 15e ét., Ottawa-Hull K1A 0N9

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1986
Numéro de catalogue TT72-1986/01
ISBN 0-662-54492-7

Imprimé au Canada

PRÉFACE

Depuis vingt ans, le Comité des transports aériens réglemente les tarifs des transporteurs aériens et s'assure qu'ils répondent à l'intérêt public. En général, la formule d'établissement du tarif de classe économique d'Air Canada a eu une influence prépondérante sur les tarifs des transporteurs aériens, pratiquement partout au Canada. Aussi, le Comité a-t-il exercé son autorité en la matière en tenant compte des facteurs qui ont influencé cette formule tarifaire, spécialement les intrants. Toutefois, au cours des dernières années, la déréglementation progressive en matière de tarifs aériens intérieurs aux États-Unis a provoqué un intérêt grandissant envers la réduction de la réglementation visant les tarifs aériens intérieurs au Canada.

Préparé par J. Moloney de la Direction de la recherche en prévision de tels changements à la réglementation tarifaire des transports aériens, le présent document aborde certaines préoccupations exprimées à propos de la prépondérance de la formule d'établissement du tarif de classe économique d'Air Canada dans la tarification aérienne intérieure.

Plus spécifiquement, on y présente un historique de la mise au point de cette formule et des relations qui ont existé entre la formule tarifaire et les coûts des services aux passagers. Il est à noter que, bien que le rapport soit représentatif du contexte réglementaire du printemps 1984, certaines références ne sont plus aussi pertinentes, vu les changements et les propositions de modifications à la réglementation des tarifs aériens qui ont été faits par la suite.

Le présent rapport a été préparé pour le bénéfice de tous ceux qui s'intéressent à la question des pratiques tarifaires de l'industrie aérienne du Canada. Les opinions exprimées dans cet ouvrage et les observations qui y sont faites sont toutefois celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement la position de la Commission canadienne des transports et de ses constituantes.

Le vice-président à la recherche

Yves Dubé

REMERCIEMENTS

L'auteure aimerait exprimer sa reconnaissance envers diverses personnes pour leur participation à la recherche qui a conduit à ce rapport. L'aide dans la formulation d'une structure conceptuelle a été apportée par Richard Fosbrooke, Larry Lafleur et Dan Laprade, qui ont aussi formulé de nombreuses suggestions sur la méthodologie. De sincères remerciements s'adressent aussi à Eric Mainville pour l'application de son expertise en informatique et à Blair Fawcett pour sa contribution au développement de la base de données.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ		1
Chapitre 1	Introduction	3
Chapitre 2	Formule d'établissement des tarifs de classe économique - Renseignements documentaires	5
Chapitre 3	Méthodologie de la formule de coût	11
Chapitre 4	Comparaison des tarifs de classe économique et des coûts moyens	17
Chapitre 5	Observations	45
APPENDICE	Méthodologie de la formule de coût - Détails	51

TABLEAUX

2.1	Chronologie des estimations de la formule de coût d'Air Canada pour les services passagers à horaire fixe intérieurs	6
2.2	Chronologie de la formule d'établissement des tarifs de classe économique intérieurs d'Air Canada	8
4.1	Comparaison de la formule de coût des séries A et B	18
4.2	Comparaison de la formule d'établissement des tarifs de classe économique et de la formule de coût : série A	23
4.3	Comparaison de la formule d'établissement des tarifs de classe économique et de la formule de coût : série B	28
4.4	Déflateurs utilisés pour ajuster les tarifs et les coûts	33
4.5	Comparaison de la formule d'établissement des tarifs de classe économique et de la formule de coût (série A) en dollars constants de 1971	34
4.6	Comparaison de la formule d'établissement des tarifs de classe économique et de la formule de coût (série B) en dollars constants de 1971	36
4.7	Ratio des tarifs de classe économique aux coûts (série A) pour diverses longueurs de trajet	37

4.8 Ratio des tarifs de classe économique aux coûts (série B) pour diverses longueurs de trajet 39

4.9 Ratio des tarifs de classe économique aux coûts (série A), en dollars constants de 1971, pour diverses longueurs de trajet 40

4.10 Ratio des tarifs de classe économique aux coûts (série B), en dollars constants de 1971, pour diverses longueurs de trajet 41

FIGURES

3.1 Schéma de la méthodologie de la formule de coût 13

4.1 Courbes des coûts moyens de la série A, 1975-1981 19

4.2 Courbes des coûts moyens de la série B, 1975-1981 20

4.3 Comparaison des courbes des coûts de la série A et de la série B, 1975 , 1978, 1981 22

4.4 Courbes des tarifs de classe économique (ramenées à un an), 1975-1981 24

4.5 Comparaison des courbes des tarifs de classe économique et des courbes des coûts de la série A, 1975 , 1978, 1981 26

4.6 Différence entre les tarifs de classe économique et les coûts de la série A, 1975-1981 27

4.7 Comparaison des courbes des tarifs de classe économique et des courbes des coûts de la série B, 1975 , 1978, 1981 29

4.8 Différence entre les tarifs de classe économique et les coûts de la série B, 1975-1981 30

4.9 Différence entre les tarifs de classe économique et les coûts : une comparaison des résultats de la série A et de la série B, 1975 , 1978, 1981 32

4.10 Ratio des tarifs de classe économique aux coûts de la série A, 1975-1981 42

4.11 Ratio des tarifs de classe de économique aux coûts de la série B, 1975-1981 43

RÉSUMÉ

L'influence prépondérante de la formule d'établissement des tarifs de classe économique d'Air Canada dans l'industrie canadienne du transport aérien intérieur de passagers et l'intérêt porté récemment au concept d'une fourchette tarifaire pour établir les tarifs passagers intérieurs au Canada ont poussé la Commission canadienne des transports à examiner en profondeur la formule d'établissement des tarifs de classe économique. Ce rapport se propose d'aborder certaines préoccupations actuelles; en particulier, il apporte des renseignements documentaires sur la façon dont Air Canada met au point la formule d'établissement des tarifs de classe économique et certaines observations sur le rapport historique entre la formule tarifaire et les coûts du service passagers.

Au départ, la philosophie sous-jacente d'Air Canada concernant la configuration de la formule d'établissement des tarifs de classe économique était qu'elle devrait être fondée sur les coûts et que le coût de transport d'un passager pouvait s'exprimer comme une fonction linéaire de la longueur d'étape. Quoique Air Canada soutienne qu'il n'y a pas de rapport fonctionnel strict entre les coûts et la formule d'établissement des tarifs de classe économique, on déploie beaucoup d'efforts à la dérivation des estimations de la formule de coût dans les demandes d'augmentations des tarifs.

La méthodologie à partir de laquelle la formule de coût d'Air Canada est élaborée est une prescription pour la répartition en deux catégories des coûts du service passagers à horaire fixe intérieur, soit les coûts à l'aérogare et les coûts reliés à la distance. En gros, la première catégorie se compose de coûts qui se rapportent aux arrivées et aux départs et qui n'ont rien à voir avec la longueur d'étape; la seconde catégorie se compose des coûts qui sont présumément engagés en proportion de la longueur d'étape. La formule des coûts, qui représente le coût par passager comme fonction linéaire de la longueur d'étape, est déterminée en divisant le total des coûts à l'aérogare par le volume de passagers et en divisant le total des coûts reliés à la distance par le nombre de passagers-milles payants. Ceci nous donne deux paramètres : le coût à l'aérogare par passager et le coût lié à la distance par passager-mille payant. Donc, la formule tarifaire d'Air Canada est fondée sur les coûts moyens pour toutes les classes de service passagers à horaire fixe intérieur.

Les coûts du service passagers incorporés dans le présent rapport sont aussi fondés sur toutes les classes du service passagers à horaire fixe intérieur et la méthodologie de la formule de coût qui a servi suit de près celle utilisée par Air Canada. La principale différence entre cette dernière et la méthodologie qui a servi pour le présent rapport se trouve dans l'élaboration de deux (plutôt qu'une seule) séries annuelles de formules de coût. La série A suit de plus près la méthodologie d'Air Canada étant donné qu'un ajustement est fait pour le facteur arrêt du trajet du passager, qui est le nombre moyen de segments de vols par passager. Le coût à l'aérogare par passager dans la série A correspond donc à un vol sans escale (et le fardeau du coût des escales est affecté au facteur distance). Étant donné que les coûts de la série B ne comportent pas cet ajustement, la composante

aérogare représente le coût par passager en supposant que le nombre moyen d'escales est fait entre le point d'origine et la destination.

La présente analyse se rapporte aux années 1975 à 1981 inclusivement. Les deux séries de formule de coût sont généralement croissantes au cours de cette période. La principale distinction entre les deux séries est que la série B comporte des frais d'aérogare régulièrement plus élevés et des frais reliés à la distance qui sont régulièrement moins élevés que ceux de la série A.

Une série qui correspond à une formule annuelle de tarifs de classe économique est structurée en pondérant les formules d'établissement du tarif de classe économique réelles en vigueur au cours de chaque année civile. Les comparaisons de chacune des deux séries de formules de coût avec les séries de formules d'établissement des tarifs donnent des résultats qualitativement semblables. Au cours de la période de 1975 à 1981, la différence entre les tarifs de classe économique nominaux et les moyennes des coûts pour toutes les longueurs d'étape augmente, bien que pour les longues distances l'accroissement de la différence entre les tarifs et les coûts semble être principalement dû à l'inflation. Les données nominales et les données ajustées pour l'inflation indiquent que, pour les premières années de l'analyse, les tarifs de classe économique pour les courtes distances sont moins élevés que les coûts moyens, mais qu'ils augmentent à un taux assez fort pour dépasser le niveau des coûts moyens au cours des dernières années.

Le ratio des tarifs de classe économique aux coûts moyens, en termes nominaux aussi bien qu'en termes réels, augmente à mesure que la longueur d'étape augmente au cours d'une année donnée, et augmente aussi au cours de la période couvrant 1975 à 1980 pour une longueur d'étape établie. Pour les distances moyennes et les longues distances, le ratio diminue en 1981. Bien que le ratio des tarifs de classe économique aux coûts moyens de 1975 à 1981 s'accroît beaucoup plus rapidement pour les courtes distances, au cours de la dernière année, 1981, il est encore beaucoup plus bas que le ratio du tarif au coût des longues distances.

Chapitre 1

INTRODUCTION

Le but premier de ce rapport est d'exposer les résultats obtenus en comparant la formule d'établissement des tarifs de classe économique d'Air Canada et les coûts engagés par le transporteur en assurant un service passagers à horaire fixe de classe économique sur une période de plusieurs années. Bien qu'on s'était déjà montré intéressé à la formule d'établissement des tarifs de classe économique et à son rapport aux coûts, l'impulsion pour entreprendre la présente recherche est née du désir de la part de la Commission d'étudier la base d'une fourchette tarifaire (ou zone de fluctuation) pour fixer les tarifs passagers de classe économique au Canada comme solution de rechange aux pratiques qui servent présentement au Comité des transports aériens. Dans ce contexte, ce rapport n'aborde qu'un des champs de recherche qui ont été identifiés comme faisant partie d'une étude des fourchettes tarifaires, et la raison pour l'inclure demande de brefs commentaires sur le concept de fourchette tarifaire dans l'ensemble.

Le terme «fourchette tarifaire» fait allusion à une courbe de tarifs de base, qui est une fonction de la longueur d'étape, et à une ou des zones de niveaux de tarifs permis, dont les limites pourraient simplement être des pourcentages fixes de la courbe du niveau de base. Les applications de l'industrie d'une structure de fourchette tarifaire englobent : le niveau tarifaire standard pour l'industrie des États-Unis (U.S. Standard Industry Fare Level (S.I.F.L.)) qui est devenu obligatoire avec la *Airline Deregulation Act* de 1978 et a servi jusqu'en 1982, quand les tarifs passagers aériens intérieurs ont été complètement déréglementés aux États-Unis; et le niveau standard des tarifs étrangers (Standard Foreign Fare Level (S.F.F.L.)) qui a été établi par le Civil Aeronautics Board à la suite de l'entrée en vigueur de l'*International Air Transportation Competition Act* en 1980, et qui sert aux États-Unis dans leurs négociations sur le transport aérien international. Dans le cadre de l'industrie du transport aérien au Canada, un concept de fourchette tarifaire pour fixer et réglementer les tarifs passagers aériens intérieurs a été explicitement mentionné dans le neuvième rapport du Comité permanent des transports (publié en mars 1982), qui recommandait que «dans le but de simplifier la fixation des tarifs et de favoriser la concurrence, elle devrait définir, et modifier de temps à autre, une "zone de fluctuation" à l'intérieur de laquelle les transporteurs seraient autorisés à ajuster leurs tarifs à la hausse ou à la baisse, à la seule condition d'en donner un bref préavis à la CCT[1].» Les derniers développements sur cette question sont les différentes suggestions sur les zones de fluctuation qui ont été avancées par les transporteurs aériens aux audiences sur les tarifs passagers aériens tenues par le Comité des transports aériens du 13 février au 13 avril 1984.

Il est raisonnablement clair que l'adoption d'un concept de fourchette tarifaire ou zone de fluctuation exige d'abord l'établissement de la base ou du niveau de tarif de référence. (L'ampleur de la (des) zone(s) environnante(s) constitue vraiment une question distincte.) Par exemple, le S.I.F.L. américain, en tout temps, n'était que l'application de la formule

tarifaire de l'Étude des tarifs passagers intérieurs (Domestic Passenger Fare Investigation) en vigueur le 15 juillet 1977 (qui était une fonction linéaire par segment de la longueur d'étape) multipliée par le coefficient d'ajustement des coûts le plus courant. Si une stratégie analogue au S.I.F.L. américain servait à établir une structure de la fourchette tarifaire pour l'industrie intérieure au Canada, le niveau tarifaire de base ressemblerait beaucoup à la formule d'établissement du tarif de classe économique utilisée par Air Canada, en raison de son usage de cette formule sur presque toutes ses routes et à la similitude des tarifs qui se produit normalement sur des routes où d'autres transporteurs font concurrence à Air Canada[2]. On est incité par conséquent à s'interroger sur le rapport entre les tarifs passagers aériens déterminés par la formule d'établissement des tarifs de classe économique et les coûts engagés pour offrir ce service, en supposant que la structure de la fourchette tarifaire doive être fondée sur les coûts.

Il y a une seconde raison, non moins importante, pour étudier la formule d'établissement du tarif de classe économique. Même s'il n'y avait aucune possibilité qu'on s'en serve comme niveau tarifaire de référence dans une fourchette tarifaire, la seule considération d'une structure tarifaire de rechange démontre le besoin de comprendre le statu quo, dans lequel la formule d'établissement des tarifs de classe économique joue un rôle prépondérant. Les résultats de ce rapport devraient éclairer cette question, bien qu'ils n'abordent pas tous les problèmes importants du rôle de la formule d'établissement des tarifs de classe économique dans l'industrie, qui comprend les notions d'équité et d'efficacité, à l'intérieur aussi bien qu'à l'extérieur du réseau d'Air Canada.

Pour définir un corpus de recherche réalisable et s'y attaquer, il a été décidé d'étudier d'abord la façon dont la formule d'établissement du tarif de classe économique est déterminée par Air Canada, et (ou) à quel degré elle est fondée sur les coûts. Le chapitre 2 nous apporte des renseignements documentaires sur la formule des tarifs; le chapitre 3 porte surtout sur la méthodologie utilisée pour établir une série annuelle de formules de coût représentant les coûts moyens intérieurs du réseau d'Air Canada; et au chapitre 4, les formules de coût sont comparées aux formules d'établissement des tarifs de classe économique en vigueur au cours de la même période. Des observations sur cette analyse suivent au chapitre 5.

Chapitre 2

FORMULE D'ÉTABLISSEMENT DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE - RENSEIGNEMENTS DOCUMENTAIRES

La formule d'établissement des tarifs de classe économique d'Air Canada a été introduite en août 1970 pour remplacer une structure de tarifs qui était en usage depuis janvier 1961 quand la société était encore nommée Trans Canada Airlines. Le repère de base pour la structure des tarifs précédente était une courbe des coûts d'exploitation composites qui provenait de courbes distinctes de coûts d'exploitation de trois aéronefs avec moteurs à turbine en usage à cette époque, soit le DC-8, le Vanguard et le Viscount. À la courbe des coûts d'exploitation composites, d'autres coûts y inclus des bénéfices ont été ajoutés par couches, le résultat final étant la courbe du tarif de classe touriste (appelée courbe du tarif de classe économique à partir de 1962); ceci était une courbe de tarif avec niveau minimum qui déterminait le tarif par mille en tant que fonction décroissante de la distance parcourue. Quoique des graphiques décrivant la courbe aient été soumis par le transporteur à la Commission des transports aériens, la forme fonctionnelle et les paramètres ne l'ont pas été.

La formule d'établissement du tarif de classe économique, d'un autre côté, a été définie explicitement par sa forme linéaire $y(x) = a + bx$, où x et $y(x)$ représentent respectivement la distance parcourue et le tarif total demandé et où les paramètres a et b sont nommés frais à l'aérogare et le parcours en milles, ou frais reliés à la distance, respectivement. Le raisonnement officiel d'Air Canada pour remplacer sa structure des tarifs en août 1970 n'est malheureusement pas disponible; cependant, on en fait état dans une correspondance adressée à la Commission par Air Canada qui affirme :

> [...] la structure des tarifs telle qu'elle avait évolué au cours des années contenait un bon nombre d'anomalies en ce qui concerne le rapport entre les tarifs et les coûts — au détriment financier de la société. En 1969 et 1970, une série d'analyses ont été réalisées dans le but d'éliminer des anomalies peu souhaitables dans le rapport entre le prix et le coût. Ces analyses ont eu pour résultat l'établissement en août 1970, de la formule 10 $ plus 5,7 ¢ par mille[3].

À partir de cette seule déclaration, il est impossible de déterminer si le problème de l'ancienne structure des tarifs était que les tarifs réels demandés par la société aérienne s'éloignaient de la courbe des tarifs ou que l'ancienne courbe des coûts d'exploitation de laquelle dérivait la courbe des coûts ne reflétait plus la technologie de l'industrie[4].

Quelle que soit la justification officielle de la formule d'établissement des tarifs de classe économique, la philosophie sous-jacente à la forme retenue était que les tarifs devraient être fondés sur les coûts et que le coût de transport d'un passager pouvait s'exprimer comme fonction linéaire de la longueur d'étape. Le tableau 2.1 présente une chronologie des

Tableau 2.1 CHRONOLOGIE DES ESTIMATIONS DE LA FORMULE DE COÛT D'AIR CANADA POUR LES SERVICES PASSAGERS À HORAIRE FIXE INTÉRIEURS

Date de la demande	Entrée en vigueur de l'augmentation du tarif	Année applicable*	Composante de la formule de coût	
			Aérogare ($/passager)	Distance (¢/PMP)
Tôt en 1971	6 mars 1971	1968	10,12	5,39
		1969	11,08	5,53
		1970	11,58	5,82
29 janvier 1974	24 février 1974	1973	21,27	4,72
13 juillet 1976	1er septembre 1976	1976	28,61	5,95
18 janvier 1977	1er mars 1977	1976	28,63	5,89
		1977	30,15	6,17
9 février 1978	1er avril 1978	1977	29,54	5,93
		1978	30,01	6,03
15 novembre 1978	9 avril 1979	1978**	31,41	6,01
		1979	31,60	6,16
15 août 1979	1er octobre 1979	1979	28,50	5,68
15 janvier 1980	1er mars 1980	1980	33,39	6,23
17 avril 1980	1er juin 1980	1980	33,02	6,25
28 août 1980	14 octobre 1980	1980	32,39	6,27
17 novembre 1980	5 janvier 1981	1981	39,04	8,02
24 juillet 1981	8 septembre 1981	1981	41,42	8,12
27 novembre 1981	11 janvier 1982	1982	48,36	9,68
31 août 1982	2 octobre 1982	1982	48,34	9,88

* La formule de coût indiquée pour une année en particulier pourrait être une prévision, ou le «réel» d'Air Canada, dépendant de la date de la demande.

** Les frais et les statistiques pour 1978 dans cette demande étaient «exposés de nouveau pour tenir compte de l'effort de l'interruption de travail».

Remarque : Dans ce tableau et dans les suivants, «PMP» signifie passagers-milles payants.

Source : CCT, dossiers sur les demandes d'augmentation des tarifs par Air Canada.

estimations de la formule de coût du service passagers à horaire fixe intérieur d'Air Canada qui ont été recueillies à partir des demandes d'augmentation de tarifs du transporteur. L'extrait suivant d'une lettre d'Air Canada en faveur d'une augmentation des tarifs résume le traitement des coûts :

> **Raisonnement derrière la formule** : L'élaboration de la formule d'établissement des tarifs intérieurs a été fondée

> principalement sur la formule de coût qui, sur une base de distance, reconnait le fait que certains coûts des transporteurs aériens tels que les services au sol des aéronefs et du trafic, les taxes d'atterissage, les assurances et les exploitations non productives d'aéronefs ne varient pas selon la distance pendant que d'autres frais tels que la rémunération de l'équipage, le carburant, les vivres, l'entretien, la dépréciation et autres coûts de vol varient selon la distance sur une route particulière[5].

Il y avait cependant des limites à la correspondance entre la formule tarifaire et la formule de coût. Premièrement, la formule de coût qui servait à Air Canada a toujours été une simple fonction linéaire de la distance, c'est-à-dire qu'elle consistait en une composante aérogare et en une composante reliée à la distance qui s'appliquait à toutes les distances. La formule des tarifs, par contre, était vraiment une fonction linéaire par segment de la distance à partir d'octobre 1972 jusqu'à mars 1978; tel qu'indiqué au tableau 2.2, les frais reliés à la distance diminuaient par tranches successives de millage, avec les frais reliés à la distance les plus bas pour des distances excédant 1 500 milles. À propos de cette dérogation aux frais reliés à la distance constants, Air Canada écrivait :

> Dans le but de mieux adapter les tarifs reliés aux courtes étapes et aux longues étapes au profil coût/distance, Air Canada a mis au point une formule décroissante semblable à celle que le CAB (U.S. Civil Aeronautics Board) avait élaborée à la suite de leur étude en profondeur des tarifs passagers intérieurs[5,6].

Ce raisonnement semble inconséquent avec le fait que la formule de coût même était une simple courbe linéaire, mais en fait, cela n'a jamais été la politique du transporteur de calculer la formule tarifaire simplement comme la formule de coût plus une allocation pour les bénéfices. Au cours du contre-interrogatoire mené aux audiences sur les tarifs passagers aériens, tenues par le Comité des transports aériens en 1979, des employés d'Air Canada ont déclaré qu'il n'y avait pas de «rapports directs» entre la formule de coût et la formule tarifaire et que, bien que «les tarifs tiennent compte des coûts, [...] d'autres facteurs (tels que les conditions du marché et la concurrence) entrent en ligne de compte»[7]. En effet, pendant la plus grande partie des années 1970, la formule tarifaire a été fixée à partir de coûts à l'aérogare inférieurs aux coûts à l'aérogare par passager déterminés par Air Canada et de frais reliés à la distance bien sûr plus hauts que l'estimation des coûts reliés à la distance. Par exemple, la formule tarifaire qui est entrée en vigueur le 24 février 1974 était de 15 $ plus les frais reliés à la distance par mille de 6,1 ¢, 5,7 ¢ et 5,45 ¢ respectivement pour les trois premières tranches successives de 500 milles, et de 5,15 ¢ pour les voyages de plus de 1 500 milles, alors que la formule tarifaire de 1973 citée dans cette demande d'augmentation des tarifs était de 21,27 $ plus 4,72 ¢ du mille. Dans ce cas, il semblerait que les tarifs pour les courtes distances ne couvraient pas les coûts (tel que prescrit par la formule de coût) et que l'effet d'un niveau minimal dans la composante reliée à la distance à parcourir de la formule tarifaire était de réduire ce qui, autrement, aurait pu être des différences d'une ampleur inacceptable entre les tarifs et les coûts sur les routes longue distance. Le retour ultérieur à une formule

Tableau 2.2 CHRONOLOGIE DE LA FORMULE D'ÉTABLISSEMENT DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE INTÉRIEURS D'AIR CANADA

Date d'introduction	Frais à l'aérogare ($)	Frais reliés à la distance (¢ / mille)	
5 août 1970	10,00	5,70	
6 mars 1971	12,00	5,80	
1er octobre 1972*	12,00	5,80	
	13,00	6,00	premiers 500 milles
		5,50	prochains 500 milles
		5,00	prochains 500 milles
		4,50	plus de 1 500 milles
24 février 1974	15,00	6,10	premiers 500 milles
		5,70	prochains 500 milles
		5,45	prochains 500 milles
		5,15	plus de 1 500 milles
21 juillet 1974	16,43	6,68	premiers 500 milles
		6,24	prochains 500 milles
		5,97	prochains 500 milles
		5,64	plus de 1 500 milles
27 mai 1975	21,43	6,68	premiers 500 milles
		6,18	toute distance additionnelle
18 avril 1976	24,93	7,15	premiers 1 500 milles
		6,61	toute distance additionnelle
1er septembre 1976	26,00	7,47	premiers 1 500 milles
		6,91	toute distance additionnelle
1er mars 1977	27,82	8,00	premiers 1 500 milles
		7,39	toute distance additionnelle
1er avril 1978	29,50	8,25	
9 avril 1979	31,00	8,66	
1er octobre 1979	33,50	8,83	
1er mars 1980	36,70	9,67	
1er juin 1980	39,70	9,67	
30 juillet 1980**	39,90	9,75	
14 octobre 1980	41,10	10,04	
10 novembre 1980**	41,30	10,15	
5 janvier 1981	45,20	11,11	
1er mars 1981**	45,40	11,24	
12 mai 1981**	45,40	11,54	
11 juin 1981**	45,85	11,79	
8 septembre 1981	50,00	12,35	
11 janvier 1982	54,75	13,52	
1 mars 1982**	55,30	13,83	
2 octobre 1982	58,65	14,70	
2 mars 1983**	59,20	15,01	
2 octobre 1983	62,16	15,76	

* La formule tarifaire n'a pas changé en octobre 1972 pour des voyages de moins de 1 100 milles. La deuxième formule s'appliquait aux voyages plus longs que, ou égaux à 1 100 milles de distance.

** Ces augmentations de tarifs ont été permises par le Comité des transports aériens dans le but de compenser Air Canada pour une augmentation des prix des carburants. Pour de telles augmentations de tarifs, on permettait au transporteur de déposer des demandes dans de brefs délais et ils n'avaient qu'à indiquer seulement les effets du prix des carburants sur la formule de coûts.

Source : CCT, dossiers sur les demandes d'augmentation des tarifs par Air Canada.

tarifaire linéaire simple en avril 1978 reflétait apparemment les tendances à l'augmentation des prix du carburant et leur impact sur les vols longue distance. Selon Air Canada[8], après une certaine distance parcourue, la consommation de carburant au mille augmentait avec la distance «à cause du poids de l'avion», et les coûts du carburant s'étaient accrus en tant que pourcentage du total des coûts d'exploitation. La situation non souhaitable de tarifs sur les courtes distances qui ne couvrent pas les estimations des coûts a été perçue comme inévitable à court terme par Air Canada, parce que :

> [...] le passage à une formule de coût stricte en matière de tarifs sur courtes distances se traduirait en une augmentation unique trop forte (probablement pour ce que le marché pourrait supporter); la formule tarifaire est donc moindre sur les courtes distances et supérieure sur les longues distances que ne le suggère la formule des coûts[9].

Cependant, le transporteur avait une opinion différente sur le plus long terme et déclarait :

> [...] c'est une attitude convenable de la part de la société de tenter d'élaborer une structure tarifaire qui, tout en adhérant aux profils établis par la formule de coût, se dirigera, en fait, vers l'élimination éventuelle de financement[9] entre la longue distance et la courte distance[10].

L'ampleur de la formule d'établissement des tarifs de classe économique pour déterminer les tarifs passagers sur les vols intérieurs ne devrait pas être sous-estimée. Au sein du réseau d'Air Canada, la formule tarifaire s'est appliquée aux tarifs de classe économique sur tous les vols intérieurs si on fait exception de plusieurs routes de courtes distance anormales pour lesquelles les tarifs demandés ont été inférieurs à ce que dictait la formule[11] et de la surcharge d'un dollar au-dessus du niveau de la formule tarifaire sur les routes Montréal – Toronto et Toronto – Ottawa. En plus de cela, les prétendus tarifs «normaux» offerts par Air Canada, par exemple, le tarif de première classe, le tarif troisième âge, le tarif jeunesse, le tarif de groupe et le tarif familial ont toujours été fixés en tant que pourcentage du tarif de classe économique, avec le résultat que la même structure de distance-linéaire a été imposée à chacune de ces classes de tarifs. La majorité des tarifs réduits ont aussi été fondés sur un pourcentage du tarif de classe économique applicable, plus, dans certains cas, un léger supplément qui est fixé selon la saison et le jour de la semaine[12]. Il est raisonnablement clair aussi que l'influence de la formule tarifaire n'a pas été restreinte aux activités d'Air Canada; les autres transporteurs, nationaux aussi bien que régionaux, ont généralement suivi les tarifs de classe économique d'Air Canada sur les routes où ils font concurrence à Air Canada. Donc, en effet, la formule tarifaire d'Air Canada détermine les tarifs de classe économique entre la majorité des paires de villes dans le sud du Canada. Les transporteurs ont tendance à se faire concurrence dans le domaine des tarifs réduits qui, tel qu'on l'a indiqué, ont un rapport précis avec le tarif de classe économique.

La prépondérance de la formule tarifaire dans l'industrie du transport aérien intérieur de passagers et les efforts considérables

consacrés à la dérivation de prévisions à partir des formules de coût dans les demandes d'Air Canada relatives aux tarifs soulèvent la question de ce que pourrait être le rapport entre la formule tarifaire et les coûts réels engagés par le transporteur, et comment ceux-ci ont changé au cours de la période où cette structure tarifaire a été en vigueur. On aborde ces sujets dans les chapitres suivants du présent rapport.

Chapitre 3

MÉTHODOLOGIE DE LA FORMULE DE COÛT

On peut, en principe, considérer d'autres méthodes d'attribution des coûts qui pourraient servir de base pour déterminer les tarifs. Par exemple, la théorie de l'analyse microéconomique soutient que l'établissement des prix fondés sur les coûts marginaux constitue l'approche la plus efficace. Une approche qui, possiblement, s'applique d'une façon plus générale est celle du prix coûtant majoré, dans laquelle on se sert des coûts moyens pour déterminer la base d'une règle d'attribution d'une valeur au moyen d'une marge sur le coût de revient. Bien que chacune de ces approches ait certains mérites, l'approche du coût moyen est nettement plus compatible avec la base de tarification d'Air Canada pour ses services de classe économique. Ainsi, dans le but de mettre en évidence la base historique de la formule d'établissement du tarif de classe économique d'Air Canada pour les années 1975 à 1981, le présent rapport élabore une série temporelle du coût moyen par passager.

Bien que la formule tarifaire décrive uniquement le niveau du tarif de classe économique comme tel, la formule de coût dérivée par Air Canada est fondée sur les coûts globaux pour toutes les classes de services à horaire fixe intérieurs. Afin d'être plausible et d'obtenir des résultats qui représenteraient, autant que possible, la structure des coûts utilisée par Air Canada, les coûts des services passagers déterminés dans ce rapport sont aussi fondés sur toutes les classes de services passagers à horaire fixe intérieurs plutôt que seulement sur la classe économique[13].

Pour des raisons similaires, les méthodes de ventilation des coûts mises en application dans ce rapport suivent d'assez près celles utilisées par Air Canada vers la fin des années 1970[14]. Des détails sur les différences dans le traitement de certains coûts sont fournis en appendice. Bien que certaines composantes de cette méthodologie entraînent des hypothèses simplificatrices quant aux relations fonctionnelles entre certains coûts et des mesures de trafic (comme le font la majorité des modèles qui sont mathématiquement résolubles et pour lesquels les données sont accessibles), la formule de coût qui en découle qui est linéaire en distance a l'avantage d'être facilement comparée à la formule tarifaire.

La source principale des données sur les coûts pour cette étude a été l'Analyse comptable par itinéraire 328F d'Air Canada, qui a été déposée auprès du Centre des statistiques de l'aviation depuis 1975, au lieu de l'état nº 16 du Comité des transports aériens - Analyse comptable par itinéraire. Le fait qu'une série temporelle cohérente de données relatives aux coûts était requise pour l'étude écartait l'usage des données relatives aux coûts de l'état nº 16 qui avaient été déposées avant 1975. Les données sur le trafic, incluant les départs, les heures payantes et les passagers-milles payants de l'état nº 3 - Statistiques d'exploitation, Services à taux unitaires et les données sur les passagers de l'état nº 2A - Trafic à l'intérieur et sortant du Canada, l'état nº 32 - Rapport d'activités

quotidiennes aux aérogares et l'état nº 35 - Passagers payants - Relevé des départs et destinations ont aussi servi.

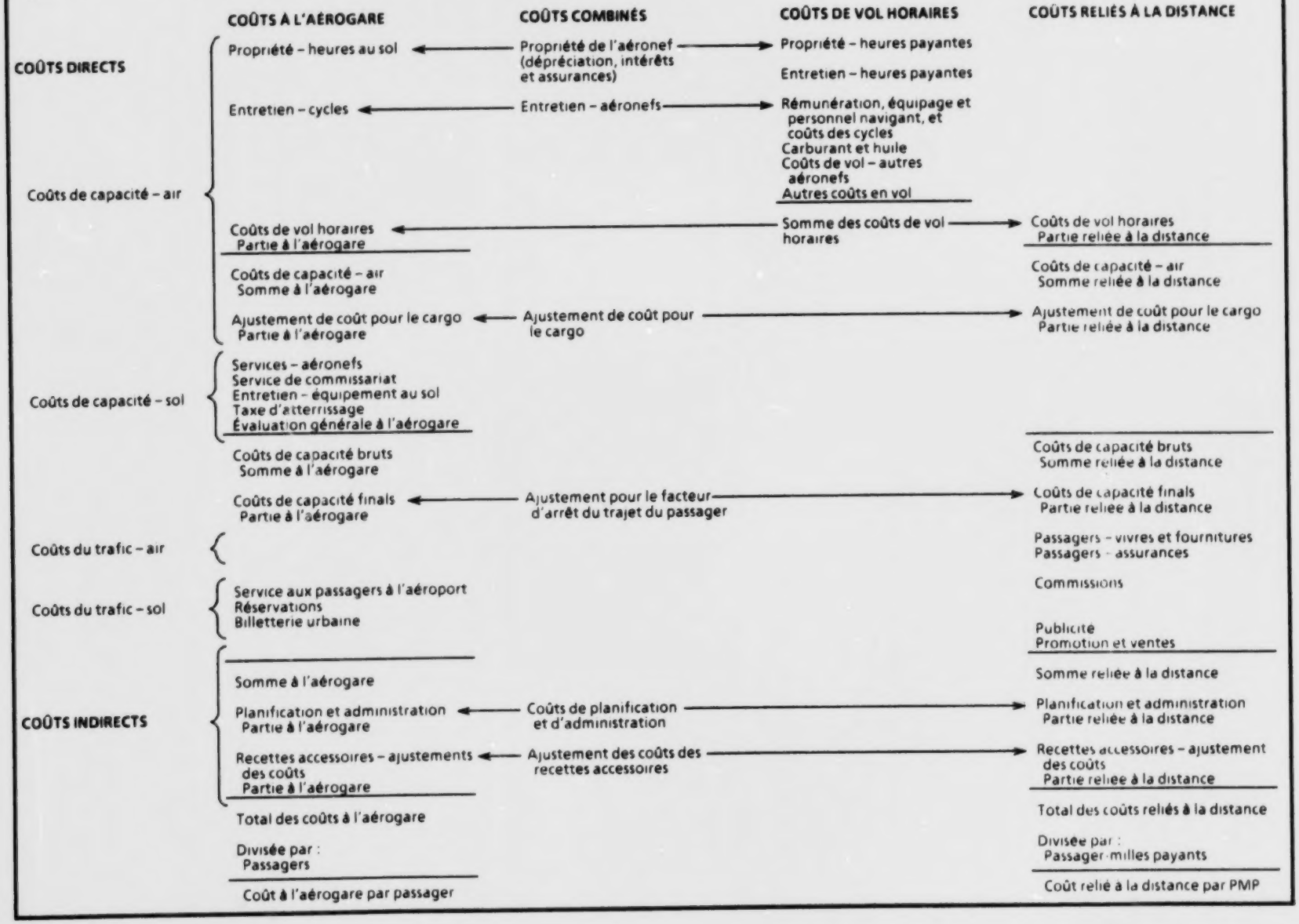
On a entrepris l'analyse pour les années 1975 à 1981 inclusivement. Pour chacune de ces années, une formule de coût annuelle a été calculée en appliquant la méthodologie décrite en figure 3.1 aux données relatives aux coûts de l'état nº 328F - Analyse comptable par itinéraire. Bien que la méthodologie soit décrite en détails en appendice, les principes majeurs qui la supportent sont mis en évidence ici pour aider à l'interprétation des résultats dans le chapitre suivant.

Le but de la méthodologie de la formule de coût est de désigner chaque coût engagé pour assurer un service passagers à horaire fixe intérieur comme soit un coût à l'aérogare ou un coût relié à la distance, selon qu'il est associé aux arrivées ou aux départs, ou à la distance parcourue. (Tel que mentionné ci-dessous, certains coûts doivent être identifiés d'une façon réaliste comme étant reliés partiellement à l'aérogare et partiellement au facteur distance.) Le total des coûts à l'aérogare est alors divisé par le nombre de passagers transportés pour déterminer un coût à l'aérogare par passager et le total des coûts reliés à la distance est divisé par le nombre de passagers-milles payants. Ensemble, ces deux paramètres constituent une formule de coût qui représente, sur une base moyenne, le coût de transport d'un passager sur une distance donnée.

Tel qu'illustré à la figure 3.1, les coûts particuliers de l'état nº 328F sont identifiés comme étant des coûts directs ou indirects des routes aériennes, où les coûts indirects consistent en frais qui généralement ne peuvent pas être reliés aux activités à une aérogare particulière ou à une route aérienne particulière. Les coûts directs sont séparés en coûts de capacité et en coûts liés au trafic, en gros, selon que les frais sont engagés par l'exploitation d'un aéronef, ou principalement par les services rendus aux passagers; les coûts de capacité et les coûts liés au trafic sont chacun subdivisés en catégories : air ou sol, qui se rapportent respectivement aux frais engagés, en majeure partie, en vol, et aux frais qui résultent d'activités au sol. Cette classification des coûts est utile pour diviser le calcul de la formule entière de coût en deux modules distincts d'un algorithme.

Les frais classés comme coûts liés à la capacité de transport aérien, ce qui comprend la propriété et l'entretien de l'aéronef, la rémunération de l'équipage et du personnel naviguant, les coûts des avantages et des cycles, du carburant et de l'huile ainsi que d'autres coûts de vol et des coûts en vol, forment une grande partie des coûts totaux (variant de 55 % à 59 % au cours des années 1975 à 1981 inclusivement), et c'est le traitement de ces coûts qui constitue la partie la plus compliquée de la méthodologie de la formule de coût. Ces coûts sont principalement liés à l'activité de voler, donc en grande mesure, ils se rapportent au nombre d'heures de vol et sont identifiés à la figure 3.1 comme coûts de vol horaires. Cependant, la propriété de l'aéronef (qui comprend la dépréciation, les versements d'intérêts sur la dette à long terme et l'assurance sur l'aéronef) et l'entretien de l'aéronef sont traités comme des coûts semi-variables; ils sont à l'origine séparés en une composante de coûts «heures au sol» et une composante de coûts «heures de vol». La ventilation des coûts de propriété permet de faire ressortir que l'utilisation d'un aéronef est une mesure non

Figure 3.1 **SCHÉMA DE LA MÉTHODOLOGIE DE LA FORMULE DE COÛT**



seulement des heures de vol payantes mais aussi du temps consacré à faire le service de l'aéronef sur l'aire de trafic. Le raisonnement sous-jacent à la ventilation des coûts d'entretien de l'aéronef est la reconnaissance que certaines composantes de l'aéronef sont soumises à de plus grands efforts par rapport au nombre de cycles (ou décollages/atterrissages), tandis que l'entretien d'autres composantes est principalement fonction des heures de vol.

Une fois que tous les coûts de vol horaires ont été rassemblés, d'autres calculs doivent être faits pour les répartir en composante aérogare et en composante reliée à la distance; que les coûts de vol horaires ne doivent pas être entièrement débités au facteur distance est évident si on considère que, pour chaque vol, une partie du temps total de vol est consacrée au décollage et à l'atterrissage, sans tenir compte de la longueur d'étape. Ainsi, il y a une composante aérogare des heures payantes, pour laquelle une composante correspondante de coûts de vol horaires est désignée comme coût à l'aérogare; le reste des coûts de vol horaires est relié à la longueur d'étape et est donc attribué au facteur distance.

La ventilation des coûts semi-variables et des coûts de vol horaires se fait par l'usage de divers modèles de régression dont les détails sont présentés en appendice. Les sommes obtenues pour l'aérogare et la longueur d'étape pour les coûts de capacité-air sont ensuite ajustées pour déduire les frais reliés au cargo; l'ajustement est tel que le total des coûts pour les passagers intérieurs et le service de cargo sont réduits d'un montant égal aux recettes du cargo, ce qui laisse supposer que les coûts du cargo sont égaux aux recettes de celui-ci.

Les coûts de capacité au sol, qui comprennent les services à l'aéronef, le service de commissariat, l'entretien de l'équipement au sol, la taxe d'atterrissage et les évaluations générales à l'aérogare, sont classés entièrement dans les coûts à l'aérogare. Quand ceux-ci sont ajoutés à la somme des coûts de capacité-air, on obtient le coût de capacité brut — les sommes pour l'aérogare et la longueur d'étape — identifié à la figure 3.1.

La prochaine étape de la méthodologie entraîne un ajustement possible des sommes brutes pour le facteur d'arrêt du trajet du passager, qui est simplement le nombre moyen d'arrêts faits par passager[15]. À ce stade, on doit décider si la composante aérogare de la formule de coût devrait représenter le coût à l'aérogare par passager en supposant un vol sans escale ou en supposant un nombre d'escales égal au facteur d'arrêt du trajet du passager; un troisième choix serait que la composante aérogare représente le coût à l'aérogare par embarquement. Cette question peut, bien sûr, s'étendre aux tarifs à partir des coûts. Autrement dit, comment les composantes d'aérogare et de distance devraient-elles refléter le fait qu'en moyenne, un passager fait plus d'un arrêt entre son point d'origine et sa destination? Étant donné que la composante aérogare dans la formule d'établissement des tarifs de classe économique est un frais par passager plutôt que par embarquement, le troisième choix n'a pas été poursuivi aux fins de cette étude.

La méthodologie utilisée par Air Canada ajuste les coûts de capacité à l'aérogare à partir du deuxième choix vers le premier. L'effet de ce calcul sur la dernière formule de coût est que la composante aérogare

reflète le coût d'un voyage sans escale, c'est-à-dire un arrêt par passager, et le fardeau des coûts des voyages à arrêts multiples est transféré à la composante reliée à la distance[16]. Bien que ceci pourrait être justifié par une analyse des données qui soutiennent l'hypothèse que le nombre d'arrêts par passager s'accroît avec la longueur de l'étape, aucune analyse n'a été menée; aussi l'impact de l'ajustement du facteur d'arrêt du trajet du passager sur la dernière formule de coût indique que le calcul de la formule de coût devrait être fait dans les deux sens, c'est-à-dire en incluant et en excluant l'ajustement du facteur d'arrêt du trajet du passager des coûts bruts de capacité. Les deux ensembles de résultats sont présentés au chapitre suivant.

Les coûts qui restent sont incorporés dans la formule d'une façon simple et directe. Les coûts du trafic aérien, qui se composent des vivres et des fournitures pour les passagers et de l'assurance-passager, sont tous qualifiés de coûts reliés à la distance; en ce qui concerne les coûts du trafic au sol, seules les commissions sont qualifiées de coûts reliés à la distance; l'assistance aux passagers à l'aérogare, les réservations et la billetterie urbaine sont classées dans la catégorie des coûts à l'aérogare. Les coûts indirects de publicité, de promotion et des ventes s'ajoutent aux coûts reliés à la distance, mais les frais de planification et d'administration sont partagés entre les coûts à l'aérogare et les coûts reliés à la distance en proportion des sommes qui sont le fruit de toutes les étapes précédentes de la méthodologie. Enfin, on fait un ajustement aux coûts à l'aérogare et aux coûts reliés à la distance en proportion des sommes afin d'exclure les frais reliés au gain de recettes accessoires; en tout, les coûts à l'aérogare et les coûts reliés à la distance sont réduits d'un montant égal aux recettes accessoires.

La formule de coût est alors calculée en divisant les coûts à l'aérogare et les coûts reliés à la distance par le nombre de passagers transportés et le nombre de passagers-milles payants respectivement. Il s'agit d'un calcul simple, mais qui demande une certaine attention quant au groupe des passagers et des passagers-milles payants représentés. Le point principal à clarifier est que la notion de passagers sur vols réguliers intérieurs dans le contexte de l'élaboration de la formule de coût fait allusion aux passagers payants sur les vols réguliers d'Air Canada entre des paires de villes intérieures; ceci comprend donc non seulement les passagers qui ont un point d'origine et une destination intérieurs, mais aussi ces passagers qui, bien que classés comme internationaux par rapport à leurs points d'origine et de destination, parcourent au moins un segment de vol intérieur. L'usage de ce groupe de passagers particulier dans la méthodologie de la formule de coût est conforme à la méthode de rapport des passagers-milles payants pour chaque route intérieure dans l'état nº 3 et aussi aux procédures d'Air Canada pour l'affectation des coûts par route dans l'état nº 328F, Analyse comptable par itinéraire.

La méthodologie de la formule de coût qui sert à ce rapport répartit donc le coût du service passagers régulier sur le réseau intérieur parmi tous les passagers qui utilisent ce service et parmi tous les passagers-milles payants produits par ce service. Les deux séries de formules de coût fondées sur cette méthodologie sont comparées aux séries de formules tarifaires dans le chapitre suivant.

Chapitre 4

COMPARAISON DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE ET DES COÛTS MOYENS

La méthodologie de la formule de coût décrite au chapitre 3 a servi à élaborer deux séries de formules de coût. Les deux séries de coût sont illustrées au tableau 4.1; la série A correspond à la méthodologie qui s'approche le plus de celle utilisée par Air Canada en ce sens que les coûts de capacité à l'aérogare sont ajustés à la baisse pour correspondre à une liaison sans escale pour chaque passager, et le coût des escales supplémentaires est ajouté aux coûts reliés à la distance; la série B a été dérivée sans cet ajustement et représente donc une formule dans laquelle la composante aérogare correspond au coût d'un passager qui effectue le nombre moyen d'escales pour les passagers dans le cadre du réseau intérieur à horaire fixe.

Bien qu'il pourrait être intéressant de comparer les séries de formules de coût dérivées (particulièrement la série A) aux estimations de la formule de coût contenues dans les demandes d'augmentations des tarifs d'Air Canada (et énumérées au tableau 2.1), on doit reconnaître qu'un grand nombre des chiffres d'Air Canada sont des prévisions et que la méthodologie utilisée pour y arriver n'était pas tout à fait constante dans le temps. La compatibilité des formules de coût dérivées et des estimations d'Air Canada est donc sujette à interrogation et, de toute façon, une revue de ces estimations n'est pas le but de cette étude.

Tel qu'indiqué au tableau 4.1, les séries de coûts A et B sont toutes deux généralement croissantes dans les composantes aérogare et distance, au cours de la période 1975 à 1981, avec une croissance annuelle moyenne quelque peu plus élevée dans la composante distance que dans la composante aérogare. Il y a, cependant, deux exceptions à la tendance ascendante. Il y a un changement négatif dans le coût du facteur distance pour les deux séries A et B, de 1977 à 1978. Ceci mène à une intersection des courbes des coûts pour ces deux années, avec des coûts pour les voyages longue distance (plus de 569 milles pour la série A et plus de 736 milles pour la série B) plus bas en 1978 qu'en 1977, tel qu'illustré aux figures 4.1 et 4.2. L'autre baisse dans les coûts est dans la composante aérogare pour la série B de 1978 à 1979, qui mène à un coût plus élevé en 1978 qu'en 1979 pour les voyages de faible distance (c'est-à-dire les voyages de moins de 238 milles).

Comme les figures 4.1 et 4.2 sont produites à la même échelle, il est facilement apparent que les deux séries de formules de coût ont des structures générales très semblables. Les deux figures montrent une proximité des courbes des coûts pour les années 1976 à 1979, alors qu'il y a des intervalles importants entre les courbes pour les autres années. La distinction principale entre les deux séries de coûts, et qui est bien évidente dans les graphiques, est que pour les voyages de courte distance, les courbes de la série B sont déplacées vers le haut par rapport aux courbes de la série A; c'est-à-dire que les composantes aérogare de la série B sont plus grandes que celles de la série A. Par contre, on peut voir au

Tableau 4.1 COMPARAISON DE LA FORMULE DE COÛT DES SÉRIES A ET B

Année	COMPOSANTE DE LA FORMULE DE COÛT								DIFFÉRENCES ENTRE LA SÉRIE A ET LA SÉRIE B			
	Série A*				Série B				Absolu (A-B)		Pourcentage ($\frac{A-B}{B}$ x 100 %)	
	Aérogare		Distance		Aérogare		Distance		Aérogare	Distance	Aérogare	Distance
	Niveau ($/passager)	Changement (%)	Niveau (¢/PMP)	Changement (%)	Niveau ($/passager)	Changement (%)	Niveau (¢/PMP)	Changement (%)	($/passager)	(¢/PMP)	(%)	(%)
1975	25,50	-	4,97	-	30,26	-	4,29	-	-4,76	0,68	-15,73	15,85
1976	28,84	13,1	5,38	8,2	33,95	12,2	4,67	8,9	-5,11	0,71	-15,05	15,20
1977	29,70	3,0	5,62	4,5	34,69	2,2	4,93	5,6	-4,99	0,69	-14,38	14,00
1978	30,44	2,5	5,49	-2,3	35,72	3,0	4,79	-2,8	-5,28	0,70	-14,78	14,61
1979	30,53	0,3	5,64	2,7	35,10	-1,7	5,05	5,4	-4,57	0,59	-13,02	11,68
1980	33,55	9,9	6,38	13,1	38,50	9,7	5,76	14,1	-4,95	0,62	-12,86	10,76
1981	39,93	19,0	8,16	27,9	45,26	17,6	7,50	30,2	-5,33	0,66	-11,78	8,80
Changement annuel moyen		7,8		8,6		6,9		9,8				

* La série A inclut un ajustement des coûts de capacité pour le facteur d'arrêt du trajet du passager; la série B n'en inclut pas.

Figure 4.1 **COURBES DES COÛTS MOYENS DE LA SÉRIE A 1975 - 1981**

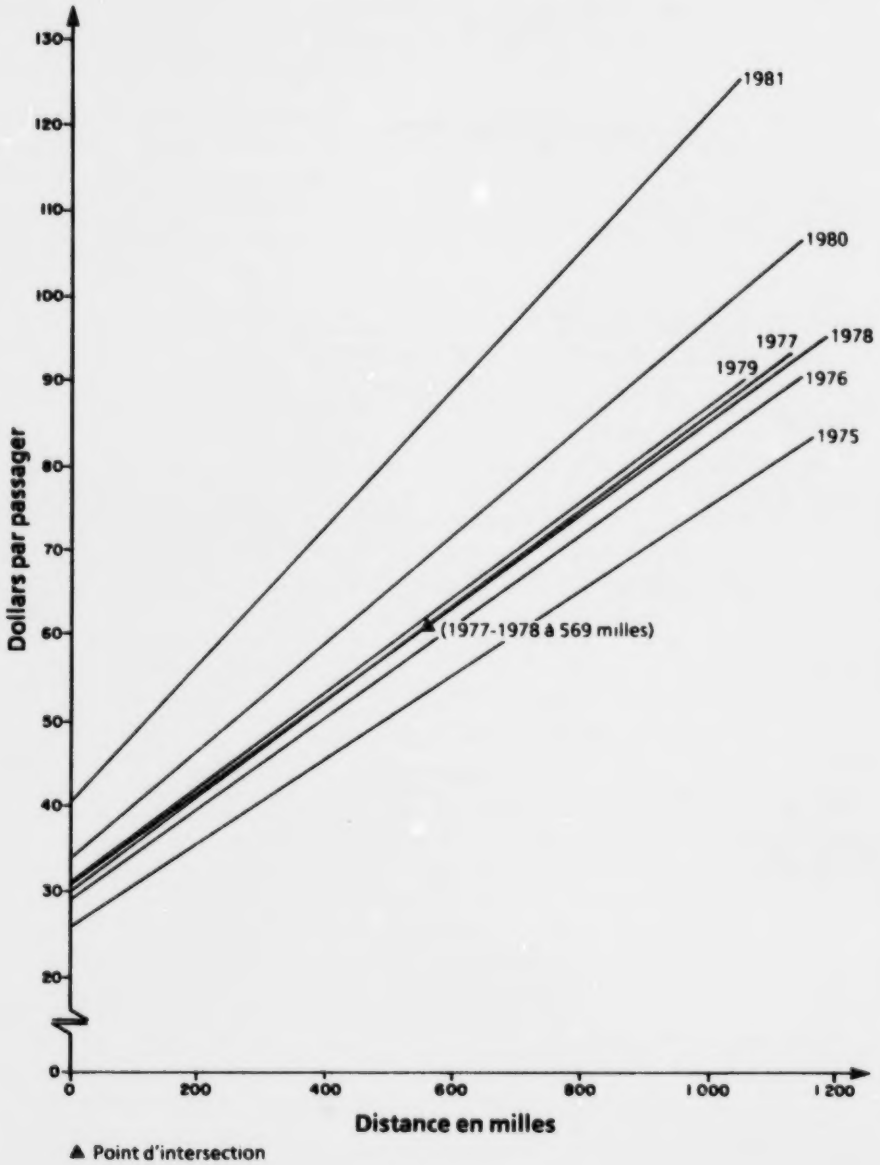


Figure 4.2 **COURBES DES COÛTS MOYENS DE LA SÉRIE B 1975 - 1981**

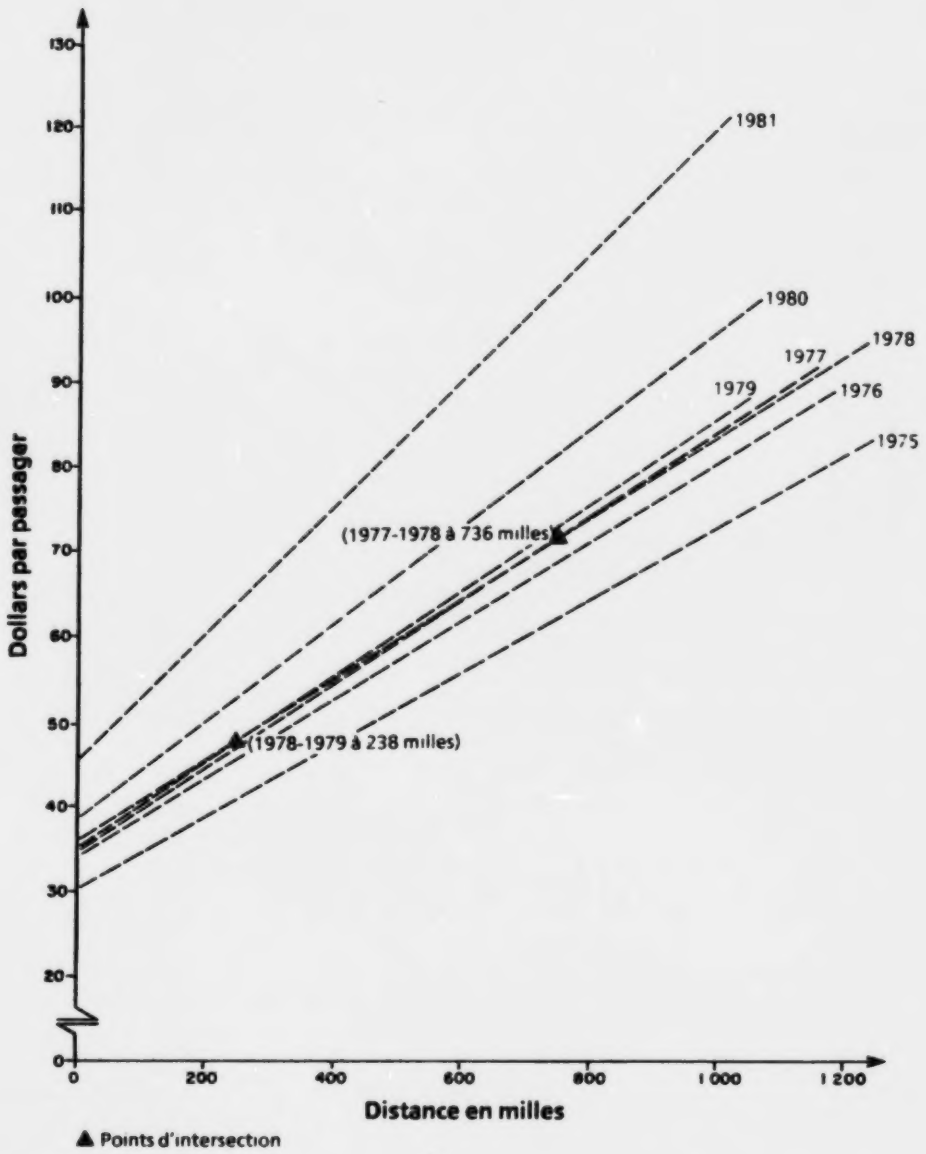


tableau 4.1 qu'il y a une différence assez stable entre la composante aérogare et la composante distance dans les deux ensembles de courbes. La série B a des frais à l'aérogare qui sont en moyenne de 5,00 $ plus élevés que ceux de la série A, et des frais reliés à la distance qui sont en moyenne de 0,66 $ par PMP plus bas que ceux de la série A. Ceci, bien entendu, est la conséquence de l'ajustement à la baisse des coûts de capacité à l'aérogare en utilisant le facteur d'arrêt du trajet du passager pour la série A.

L'interprétation graphique est que, pour chaque année, la courbe des coûts A se trouve sous la courbe des coûts B pour les courts trajets et au-dessus de la courbe B pour les longs trajets. Ceci est illustré à la figure 4.3 où les courbes A et B ont toutes deux été tracées pour les années 1975, 1978 et 1981[17]. Remarquez que les intersections des paires de courbes se produisent pour les distances qui s'accroissent avec le temps, mais que ces paires de courbes se resserrent pour les distances de 700 à environ 800 milles.

Sur une base relative, la différence entre les deux séries de coûts diminue généralement avec le temps, comme l'indiquent les deux dernières colonnes au tableau 4.1; ceci est compatible avec le fait que le facteur d'arrêt du trajet du passager, donc son impact sur la méthodologie de la formule de coût, décroît généralement au cours des années 1975 à 1981. Cependant, l'effet absolu de l'ajustement du facteur d'arrêt du trajet du passager demeure important; même pour la dernière année au tableau, 1981, l'ajustement fait baisser la composante aérogare de 11,8 % et fait monter la composante distance de 8,8 %. Ceci a un fort effet sur la perception des coûts respectifs des voyages de très courtes ou de très longues distances.

Le reste de ce chapitre est consacré à une comparaison de la formule d'établissement des tarifs de classe économique et des deux séries de formules de coût du tableau 4.1. Parce que la formule d'établissement des tarifs de classe économique ne varie pas au cours d'une année civile, la série correspondant à la formule tarifaire réelle en vigueur du 1er janvier 1975 au 31 décembre 1981 (voir tableau 2.2) a été convertie en une série temporelle annuelle qui est présentée au tableau 4.2 et tracée à la figure 4.4, dans le but de la comparer d'une manière conséquente aux courbes des coûts. Fondamentalement, la formule tarifaire annuelle pour n'importe quelle année est une moyenne des formules d'établissement des tarifs de classe économique réelles en vigueur au cours de cette année civile; les frais à l'aérogare sont pondérés par le volume de passagers, et les frais reliés à la distance sont pondérés par les passagers-milles payants.

Au tableau 4.2, on remarque que la formule tarifaire augmente considérablement chaque année en frais à l'aérogare et en frais reliés à la distance, qui démontrent une croissance annuelle respective de 16,7 % et 9,9 %. Ceci peut être constaté à la figure 4.4 alors que les courbes des tarifs augmentent en point d'intersection et en pente; le fait qu'aucune de ces courbes de tarif ramenées à un an ne se croisent est une conséquence du fait que la formule réelle d'établissement des tarifs de classe économique est strictement croissante avec le temps. Cependant, les courbes des tarifs pour les années 1977 à 1979 semblent être plus rapprochées que les courbes des autres années, indiquant ainsi une croissance moins rapide au cours de cette période de deux ans. (Ceci démontre un certain accord avec les courbes des coûts, pour lesquelles le même phénomène se produit.)

Figure 4.3 **COMPARAISON DES COURBES DES COÛTS DE LA SÉRIE A ET DE LA SÉRIE B 1975, 1978, 1981**

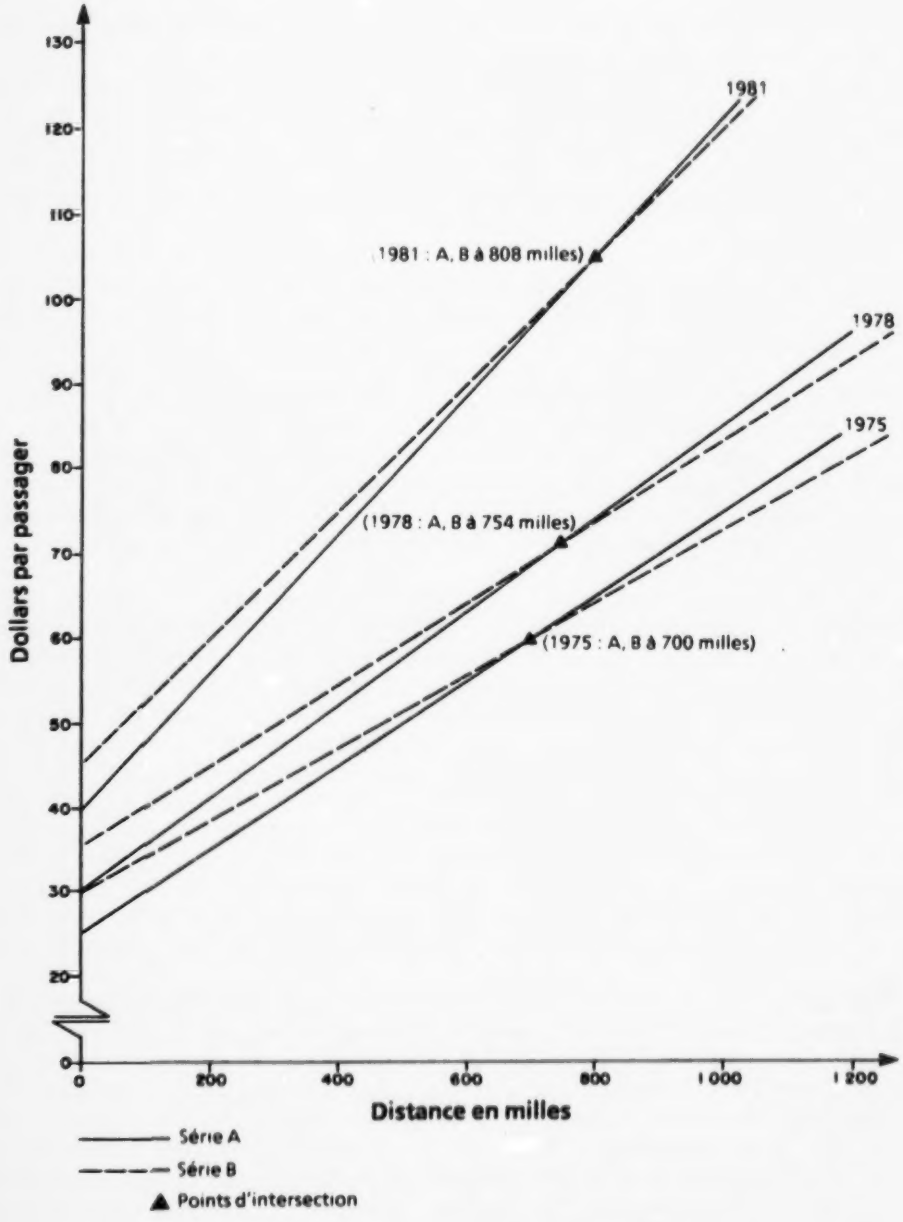
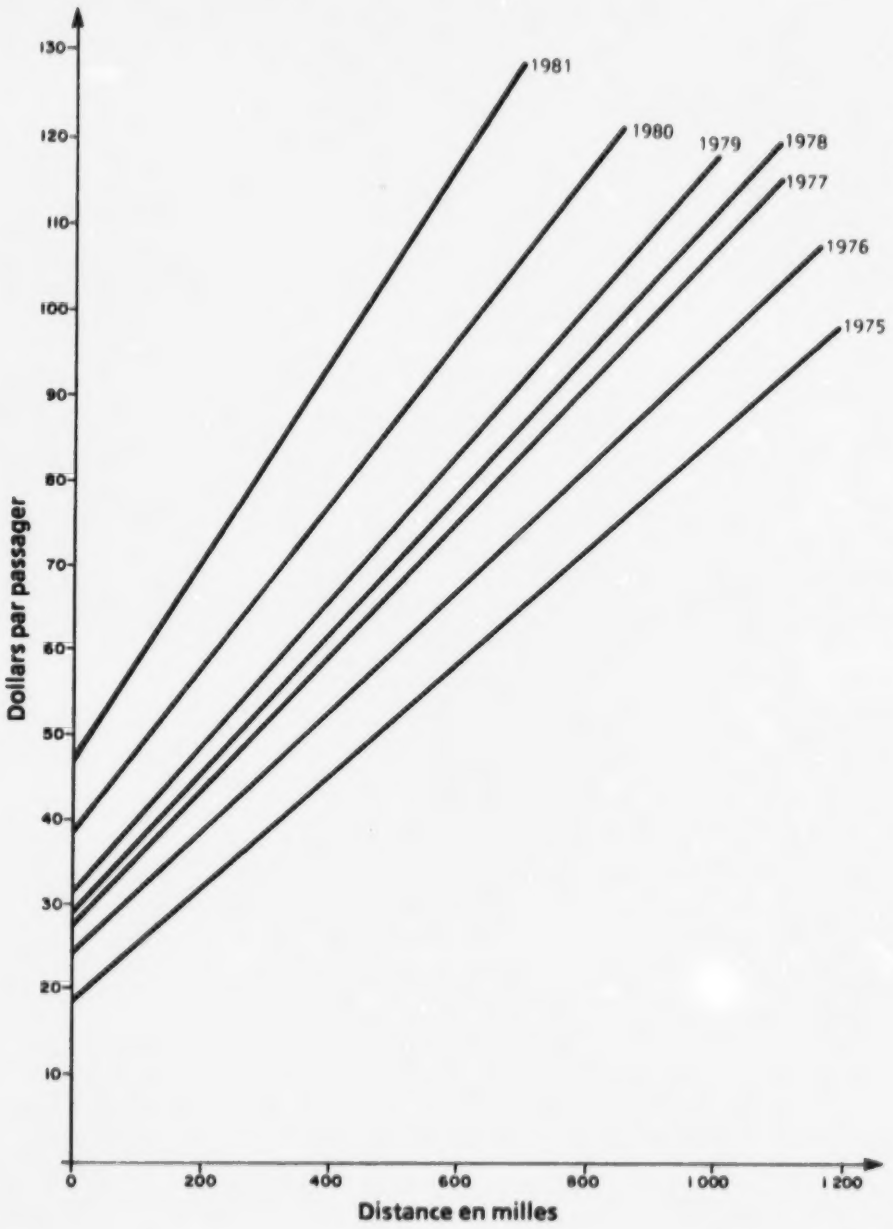


Tableau 4.2 COMPARAISON DE LA FORMULE D'ÉTABLISSEMENT DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE ET DE LA FORMULE DE COÛT : SÉRIE A

	Composantes (ramenées à un an) de la formule des tarifs de classe économique				Composantes de la formule de coût (Série A)				Tarif-coût (Série A)			
	Aérogare		Distance		Aérogare		Distance		Aérogare ($/passager)		Distance (¢/PMP)	
Année	Niveau ($/passager)	Changement (%)	Niveau (¢/PMP)	Changement (%)	Niveau ($/passager)	Changement (%)	Niveau (¢/PMP)	Changement (%)	Niveau	Changement	Niveau	Changement
1975	18,57	-	6,64	-	25,50	-	4,97	-	-6,93	-	1,67	-
1976	24,35	31,1	7,13	7,4	28,84	13,1	5,38	8,2	-4,49	2,44	1,75	0,08
1977	27,55	13,1	7,93	11,2	29,70	3,0	5,62	4,5	-2,15	2,34	2,31	0,56
1978	29,12	5,7	8,20	3,4	30,44	2,5	5,49	-2,3	-1,32	0,83	2,71	0,40
1979	31,25	7,3	8,61	5,0	30,53	0,3	5,64	2,7	0,72	2,04	2,97	0,26
1980	38,34	22,7	9,65	12,1	33,55	9,9	6,38	13,1	4,79	4,07	3,27	0,30
1981	46,84	22,2	11,73	21,6	39,93	19,0	8,16	27,9	6,91	2,12	3,57	0,30
Changement annuel moyen		16,7		9,9		7,8		8,6				

Figure 4.4 **COURBES DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE (RAMENÉES À UN AN) 1975 - 1981**



La comparaison des courbes des tarifs de classe économique avec la courbe des coûts de la série A au tableau 4.2 fait voir que les coûts augmentent moins rapidement que les tarifs; c'est-à-dire que la croissance annuelle moyenne des composantes aérogare et distance est moins élevée pour les coûts que pour les tarifs. Donc, la différence entre les tarifs de classe économique et les coûts moyens (décrite dans la partie de droite du tableau 4.2) augmente avec le temps, tel qu'il est clairement indiqué par les tendances ascendantes dans les composantes aérogare et distance des séries différenciées.

Il se pourrait que le renseignement le plus frappant du tableau 4.2 soit la différence négative dans les composantes aérogare de 1975 à 1978 qui, combinée avec la différence positive des composantes distance, laisse supposer qu'au cours de cette période les tarifs des courts trajets ne couvraient pas les coûts entièrement répartis tels qu'établis par la méthodologie de la formule de coût. Ceci est compatible avec l'affirmation d'Air Canada d'avoir comme but l'élimination éventuelle du "financement" des courts trajets par les tarifs des longs trajets précédemment documenté au chapitre 2 du rapport. À partir de 1979, la différence entre les tarifs et les coûts dans la composante aérogare est positive et augmente constamment. Remarquez aussi que de 1975 à 1981, bien que le changement annuel moyen dans la composante distance soit quelque peu comparable pour les tarifs et les coûts (9,9 % et 8,6 % respectivement), la composante aérogare pour les tarifs augmente à un taux de plus de deux fois celui de la composante aérogare pour les coûts, c'est-à-dire 16,7 % contre 7,8 %.

La tendance générale des tarifs de classe économique et des coûts intérieurs moyens se voit à la figure 4.5, qui est un tracé des deux ensembles de courbes pour les années 1975, 1978 et 1981[17]. Remarquez comment les positions relatives des points d'intersection pour les tarifs et les coûts changent avec le temps : pour 1975, le point d'intersection de la courbe des tarifs est bien au-dessous du point d'intersection de la courbe des coûts; en 1978, le point d'intersection des tarifs est juste au-dessous du point d'intersection des coûts[18]; et en 1981, le point d'intersection de la courbe des tarifs est bien au-dessus du point d'intersection de la courbe des coûts. Une image plus révélatrice du rapport entre les tarifs et les coûts est rendue par la figure 4.6, qui est un tracé de la différence entre les tarifs et les coûts, par longueur de parcours, pour chaque année, de 1975 à 1981. Le graphique illustre clairement comment la différence entre les tarifs et les coûts augmente par longueur de parcours pour une année donnée et augmente aussi avec le temps pour une longueur d'étape donnée. Les zéros des courbes des différences indiquent la longueur de trajet pour laquelle le tarif est égal au coût; ceux-ci surviennent à des distances décroissantes de 415, 257, 93 et 49 milles de 1975 à 1978 respectivement. Pour les années subséquentes, la courbe des différences se tient au-dessus de l'axe horizontal, indiquant que, pour toutes les distances, les tarifs de classe économique sont supérieurs aux coûts moyens.

Une comparaison analogue a été faite entre les courbes du tarif de classe économique et les courbes des coûts moyens pour la série B. Les résultats sont illustrés au tableau 4.3 et aux figures 4.7 et 4.8. Bien sûr, puisque les deux séries de coûts sont liées de si près par une différence assez constante dans leurs composantes respectives aérogare et distance, la comparaison des courbes des tarifs avec les coûts de la série B démontre une

Figure 4.5 **COMPARAISON DES COURBES DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE ET DES COURBES DES COÛTS DE LA SÉRIE A 1975, 1978, 1981**

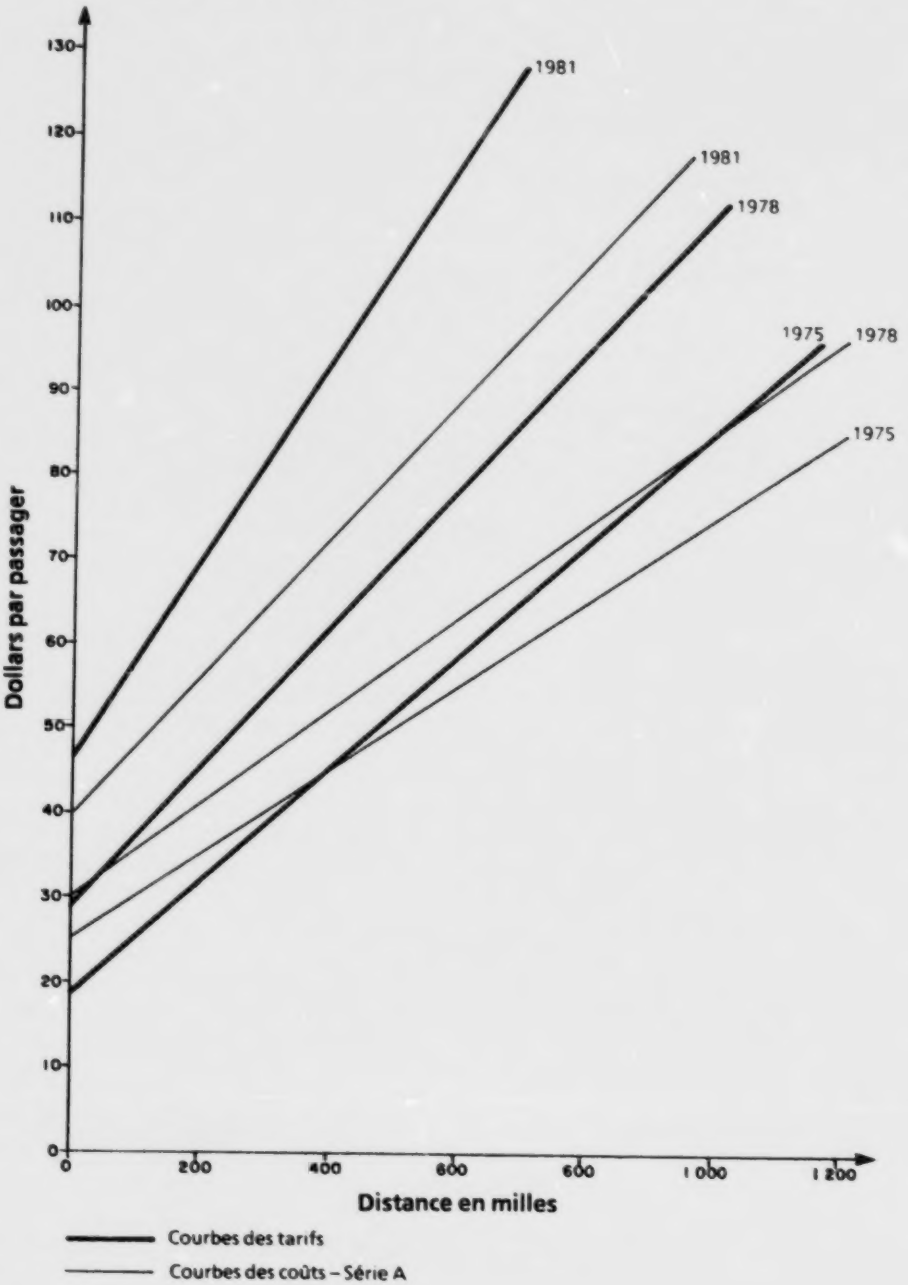


Figure 4.6 **DIFFÉRENCE ENTRE LES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE ET LES COÛTS DE LA SÉRIE A 1975 - 1981**

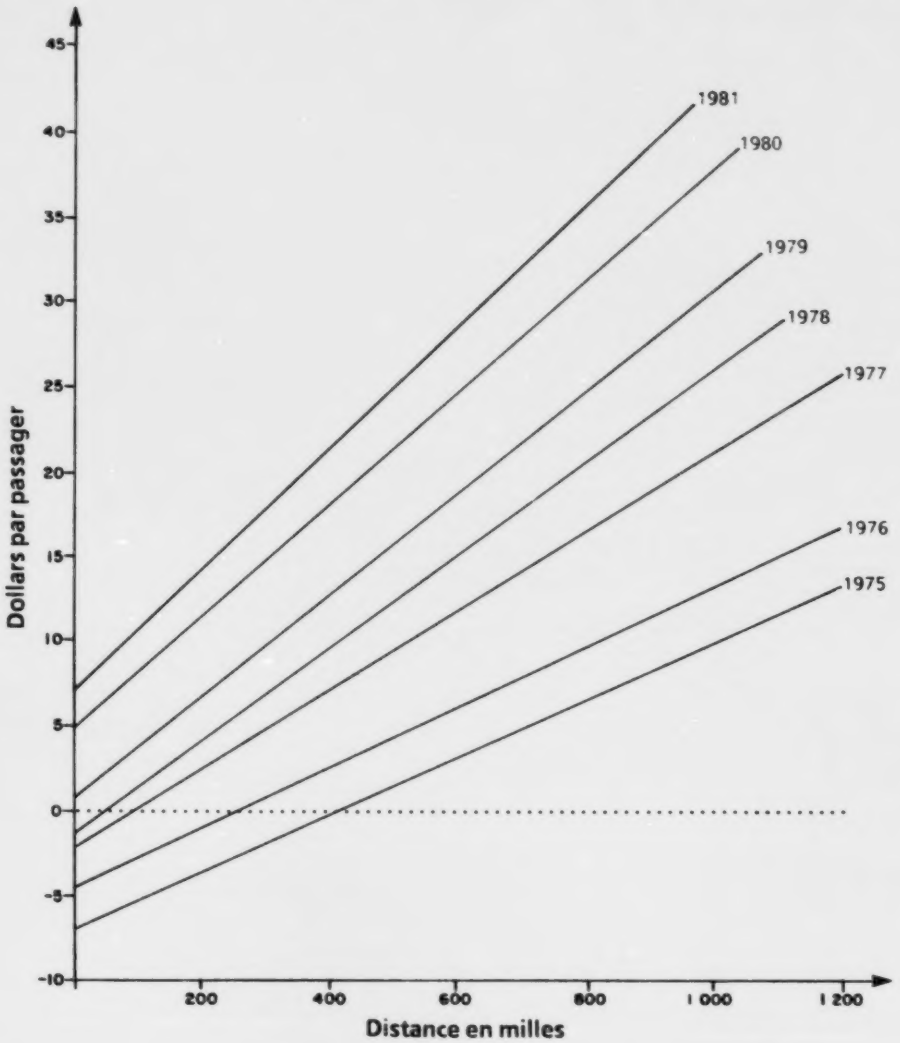


Tableau 4.3 COMPARAISON DE LA FORMULE D'ÉTABLISSEMENT DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE ET DE LA FORMULE DE COÛT : SÉRIE B

	Composantes (ramenées à un an) de la formule des tarifs de classe économique				Composantes de la formule de coût (Série B)				Tarif-coût (Série B)			
	Aérogare		Distance		Aérogare		Distance		Aérogare ($/passager)		Distance (¢/PMP)	
Année	Niveau ($/passager)	Changement (%)	Niveau (¢/PMP)	Changement (%)	Niveau ($/passager)	Changement (%)	Niveau (¢/PMP)	Changement (%)	Niveau	Changement	Niveau	Changement
1975	18,57	-	6,64	-	30,26	-	4,29	-	-11,69	-	2,35	-
1976	24,35	31,1	7,13	7,4	33,95	12,2	4,67	8,9	-9,60	2,09	2,46	0,11
1977	27,55	13,1	7,93	11,2	34,69	2,2	4,93	5,6	-7,14	2,46	3,00	0,54
1978	29,12	5,7	8,20	3,4	35,72	3,0	4,79	-2,8	-6,60	0,54	3,41	0,41
1979	31,25	7,3	8,61	5,0	35,10	-1,7	5,05	5,4	-3,85	2,75	3,56	0,15
1980	38,34	22,7	9,65	12,1	38,50	9,7	5,76	14,1	-0,16	3,69	3,89	0,33
1981	46,84	22,2	11,73	21,6	45,26	17,6	7,50	30,2	1,58	1,74	4,23	0,34
Changement annuel moyen		16,7		9,9		6,9		9,8				

Figure 4.7 **COMPARAISON DES COURBES DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE ET DES COURBES DES COÛTS DE LA SÉRIE B 1975, 1978, 1981**

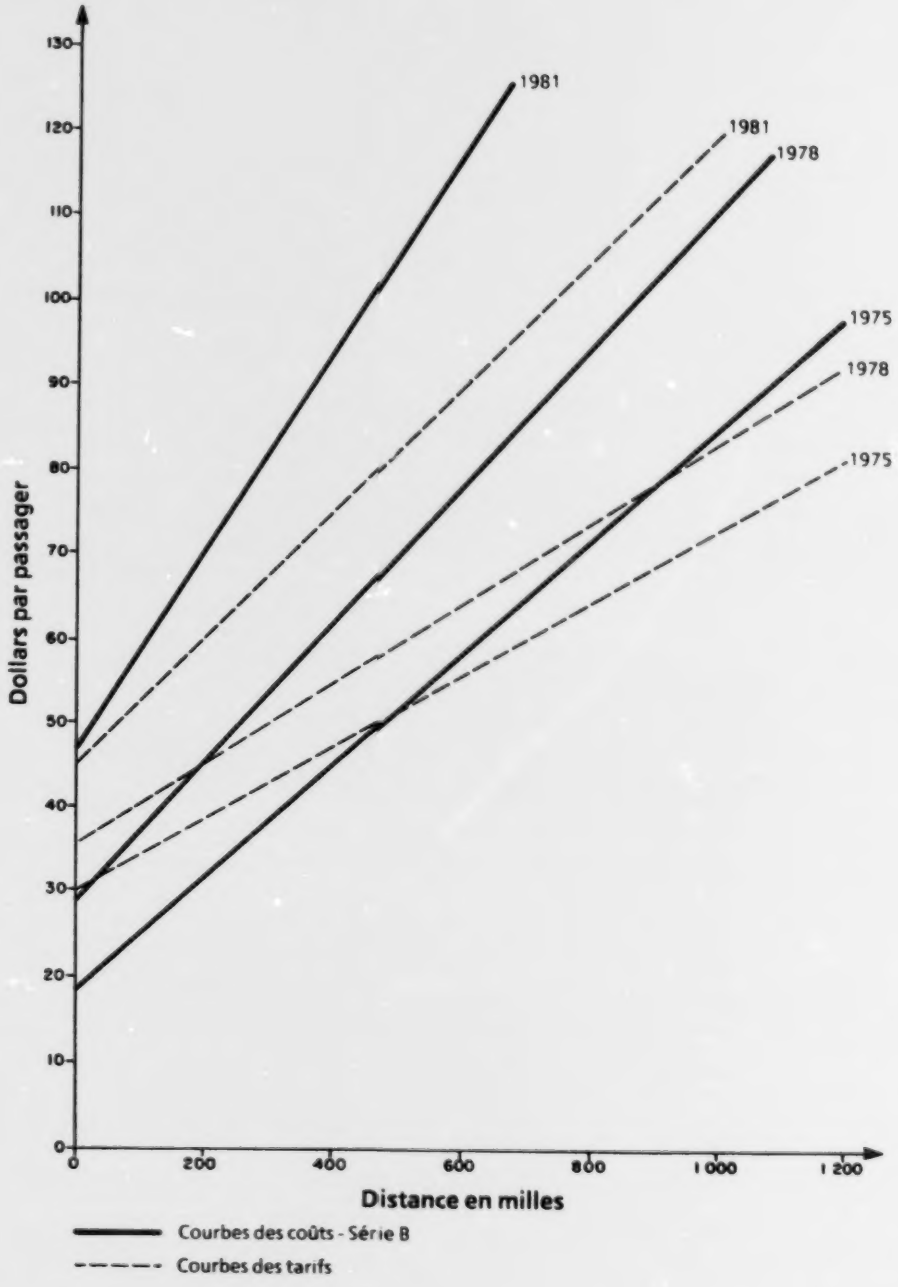
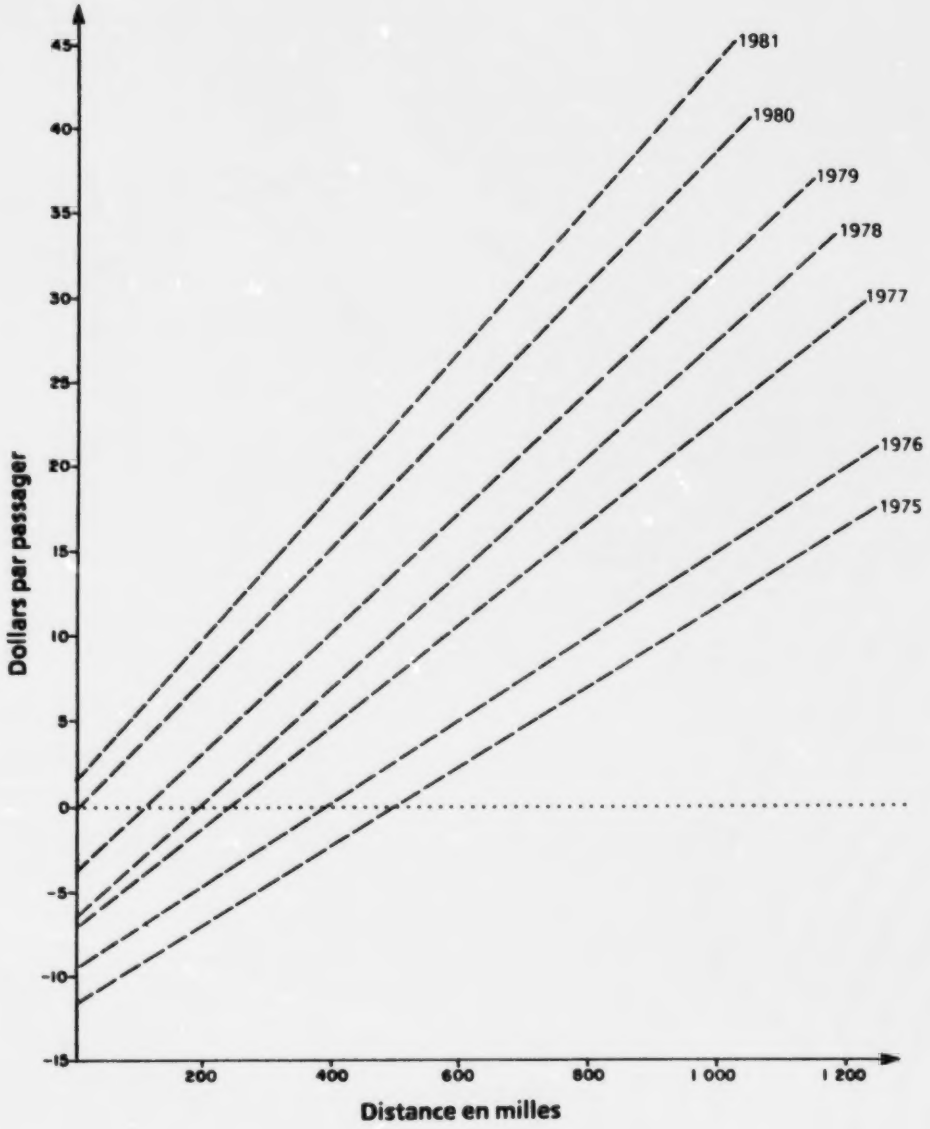


Figure 4.8 **DIFFÉRENCE ENTRE LES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE ET LES COÛTS DE LA SÉRIE B 1975 - 1981**

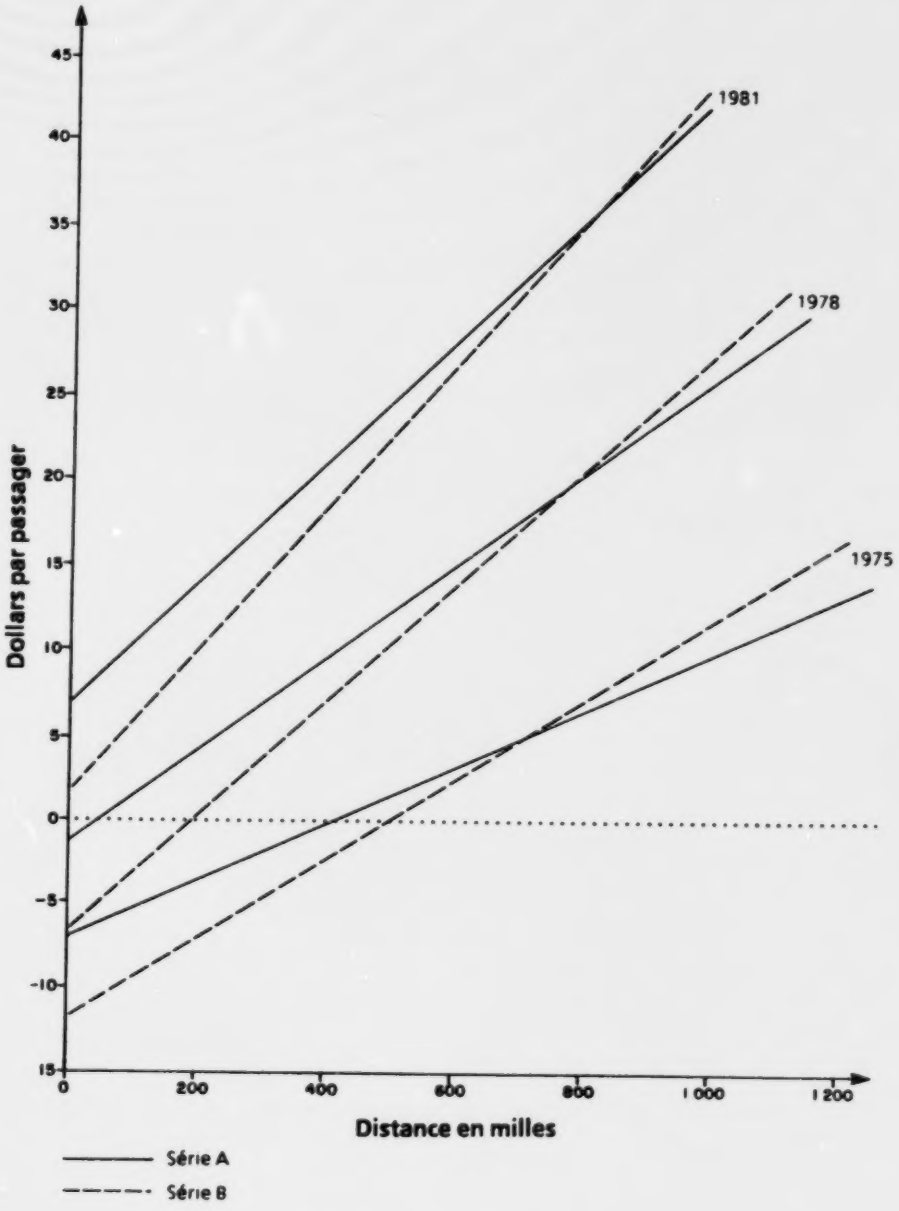


tendance semblable à celle des coûts de la série A, mais dans un sens, elle est plus prononcée. Les différences entre les composantes aérogare et les composantes distance des courbes des tarifs et des courbes des coûts de la série B s'accroissent avec le temps, mais, pour une année donnée, la différence dans les composantes aérogare est «plus négative» et la différence dans les composantes distance est «plus positive» que les chiffres analogues pour les courbes des coûts de la série A. Ceci est illustré graphiquement à la figure 4.9 qui contient les courbes des différences pour les tarifs et les coûts pour les années 1975, 1978 et 1981, pour les deux séries A et B[17]. La courbe de différence de la série B pour chaque année a un point d'intersection plus bas avec l'axe vertical et une pente positive plus grande que la courbe de différence de la série A pour la même année, ce qui veut dire que le financement des courtes distances par les tarifs des longues distances (tel que mesuré selon la définition d'Air Canada des différences entre les tarifs et les coûts[9]) est plus considérable en utilisant les coûts de la série B que les coûts de la série A. Alors que les courbes des différences de la série A croisent l'axe horizontal uniquement pour les années 1975 à 1978, toutes les courbes des différences de la série B, à l'exception de la courbe de 1981, croisent l'axe, tel qu'illustré à la figure 4.8. Les zéros surviennent à des distances de 497, 390, 238, 194, 108 et 4 milles respectivement, de 1975 à 1980, et chacun est plus grand que le zéro de la série A pour l'année correspondante.

Les résultats précédents indiquent donc une tendance dans les différences entre les tarifs et les coûts. Cependant, on doit reconnaître que ces données n'ont pas été ajustées pour les effets de l'inflation et qu'au cours d'une période inflationniste, des mouvements systématiques dans les différences entre les tarifs et les coûts peuvent être dissimulés ou faussement supposés par une analyse fondée sur les séries nominales. La façon d'ajuster les tarifs et les coûts à l'inflation demande un certain jugement; explicitement, si l'intérêt est dirigé principalement sur la différence entre les tarifs et les coûts, l'ajustement pour l'inflation devrait-il s'appliquer aux séries des tarifs et des coûts ou simplement aux séries différenciées? Si les tarifs et les coûts augmentent au même taux, alors tout mouvement systématique dans la différence entre eux sera dévoilé en appliquant un déflateur commun aux séries nominales pour les tarifs et pour les coûts et en étudiant les différences dans les deux séries ajustées. Cependant, si les tarifs et les coûts sont soumis à des processus inflationnistes différents, alors des déflateurs différents doivent servir à évaluer s'il existe une composante systématique dans les séries différenciées; dans la mesure où les processus inflationnistes différents ont été saisis avec précision, toute variation sur une période dans les séries différenciées doit être imputée à des facteurs autres que l'inflation. Pour fins d'analyse dans ce rapport, les séries nominales des tarifs et des coûts ont été ajustées à l'aide de différents déflateurs; la série des tarifs a été déflatée à l'aide de l'indice des prix à la consommation (IPC) dans une tentative visant à supprimer les effets de l'inflation sur les prix de biens de consommation concurrentiels, alors que les deux séries de coûts ont été ajustées à l'aide du déflateur des dépenses nationales brutes (DNB) dans le but d'écarter les effets de l'inflation sur les prix des facteurs de production.

Les deux séries de déflateurs sont données au tableau 4.4 et les résultats pour les tarifs et pour les coûts de la série A ajustés sont au tableau 4.5. Bien que les tarifs de classe économique réels et les coûts

Figure 4.9 **DIFFÉRENCE ENTRE LES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE ET LES COÛTS : UNE COMPARAISON DES RÉSULTATS DE LA SÉRIE A ET DE LA SÉRIE B 1975, 1978, 1981**



moyens décroissent tous les deux en 1978 et 1979, au cours de la période de 1975 à 1981, le niveau des tarifs augmente et le niveau des coûts diminue. (Ceci s'applique aux composantes aérogare et distance.) En fait, les inscriptions au tableau pour le changement annuel en pourcentage font voir les composantes des tarifs (aérogare et distance) avec de plus grandes augmentations ou de plus petites diminutions que les composantes des coûts correspondantes, pour chaque année à l'exception de 1980 et 1981, quand le pourcentage de croissance de la courbe des coûts de la composante distance est plus grand ou égal au pourcentage de croissance de la courbe du tarif de la composante distance.

Tableau 4.4 DÉFLATEURS UTILISÉS POUR AJUSTER LES TARIFS ET LES COÛTS

Année	IPC 1971=100	Déflateur 1971=100	DNB DNB/IPC
1975	138,53	146,27	1,056
1976	149,00	160,38	1,076
1977	160,93	172,28	1,071
1978	175,25	183,75	1,049
1979	191,29	202,69	1,060
1980	210,71	225,20	1,069
1981	236,99	249,12	1,051

Sources :1) STATISTIQUE CANADA, *Prix à la consommation et indices des prix*, publication n° 62-010 au catalogue (trimestriel).

2) STATISTIQUE CANADA, *Système de comptabilité nationale : Comptes nationaux des revenus et des dépenses*, publication n° 13-001 au catalogue (trimestriel).

Quoique les changements annuels relatifs en pourcentage pour les tarifs et pour les coûts ne déterminent pas mathématiquement la direction du changement dans les différences entre les tarifs et les coûts, il y a entre eux de forts rapports au tableau 4.5. Ainsi, la différence entre les tarifs de classe économique et les coûts réels augmente dans les composantes aérogare et distance jusqu'en 1980 et 1981, avec la particularité que la composante distance atteint un sommet puis diminue. La tendance ascendante persistante dans la différence entre les composantes aérogare peut être une manifestation des efforts déployés par Air Canada pour faire que les tarifs des voyages de courts trajets en arrivent graduellement à couvrir les coûts.

Quant à la différence entre les tarifs de classe économique et les coûts dans la composante distance, il y a moins de signes d'un mouvement

Tableau 4.5 COMPARAISON DE LA FORMULE D'ÉTABLISSEMENT DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE ET DE LA FORMULE DE COÛT (SÉRIE A) EN DOLLARS CONSTANTS DE 1971

	Composantes (ramenées à un an) de la formule des tarifs de classe économique*				Composantes de la formule de coût (Série A)**				Tarif-coût (Série A)			
	Aérogare		Distance		Aérogare		Distance		Aérogare ($/passager)		Distance (¢/PMP)	
Année	Niveau ($/passager)	Changement (%)	Niveau (¢/PMP)	Changement (%)	Niveau ($/passager)	Changement (%)	Niveau (¢/PMP)	Changement (%)	Niveau	Changement	Niveau	Changement
1975	13,41	-	4,79	-	17,43	-	3,40	-	-4,02	-	1,39	-
1976	16,34	21,8	4,79	0,0	17,98	3,2	3,35	-1,5	-1,64	2,38	1,44	0,05
1977	17,12	4,8	4,93	2,9	17,24	-4,1	3,26	-2,7	-0,12	1,52	1,67	0,23
1978	16,62	-2,9	4,68	-5,1	16,57	-3,9	2,99	-8,3	0,05	0,17	1,69	0,02
1979	16,34	-1,7	4,50	-3,8	15,06	-9,1	2,78	-7,0	1,28	1,23	1,72	0,03
1980	18,20	11,4	4,58	1,8	14,90	-1,1	2,83	1,8	3,30	2,02	1,75	0,03
1981	19,76	8,6	4,95	8,1	16,03	7,6	3,28	15,9	3,73	0,43	1,51	-0,24
Changement annuel moyen		6,7		0,5		-1,4		-3,5				

* Ajustées à l'inflation à l'aide de l'IPC; 1971=100.
** Ajustées à l'inflation à l'aide du déflateur DNB; 1971=100.

Sources : 1) STATISTIQUE CANADA, *Prix à la consommation et indices des prix*, publication n° 62-010 au catalogue (trimestriel).
2) STATISTIQUE CANADA, *Système de comptabilité nationale : Comptes nationaux des revenus et des dépenses*, publication n° 13-001 au catalogue (trimestriel).

ascendant systématique sur la période entière. L'augmentation modeste en 1976 est suivie par une augmentation importante en 1977, après laquelle il y a trois années de faibles augmentations et enfin, une diminution appréciable en 1981; étant donné le caractère général des indices qui ont servi à ajuster les séries nominales, les variations au cours des années 1977 à 1980 pourraient bien ne pas être révélatrices, et, dans un tel cas, la direction du mouvement des différences dans la composante distance pourrait se décrire telle une augmentation suivie d'une période plateau, puis une diminution[19].

Le tableau 4.6 fait voir des résultats pour les tarifs et les coûts de la série B ajustés à l'inflation. En effet, la différence dans les composantes aérogare présente toujours un fort mouvement ascendant, mais la différence dans les composantes distance augmente seulement au cours des deux premières années, puis se stabilise et, au cours des trois dernières années, montre un mouvement général à la baisse.

Ces résultats des tarifs et des coûts ajustés à l'inflation ont des implications sur les remarques passées plus tôt au sujet des différences des séries nominales. Les différences ajustées renforcent les déclarations d'Air Canada quant à son intention de voir à ce que les tarifs des courts trajets en couvrent les coûts, en autant que les différences dans la composante aérogare des tarifs et des coûts ajustés montrent toujours un fort mouvement ascendant. D'autre part, la différence de la composante distance entre les tarifs et les coûts nominaux semble s'accroître rapidement entre 1975 et 1981, mais les augmentations pour toutes les années à l'exception de 1976 et 1977 peuvent être attribuées, en majeure partie, à l'inflation.

En plus d'observer la direction du changement dans les différences entre les tarifs et les coûts, les deux séries peuvent aussi être comparées en examinant leurs ratios. Ceci procure une certaine perspective sur la façon que les tarifs en tant que pourcentage des coûts changent avec la distance et le temps. Nous définissons la courbe du ratio nominal $r_t(d)$ par

$$r_t(d) \equiv \frac{f_t(d)}{c_t(d)} \qquad d \geq 0$$

où $f_t(\cdot)$ et $c_t(\cdot)$ sont la courbe des tarifs classe économique nominaux et la courbe des coûts nominaux respectivement pour l'année t, et d est la longueur de l'étape. Donc, limitant la discussion à une année en particulier, la courbe de ratio peut s'exprimer comme

$$r(d) \equiv \frac{\alpha_f + \beta_f \cdot d}{\alpha_c + \beta_c \cdot d}$$

où α_f, β_f et α_c, β_c sont les composantes aérogare et distance pour les courbes des tarifs et des coûts respectivement. L'étude de la première dérivée de $r(\cdot)$ fait voir que $r(\cdot)$ est strictement croissante dans d si et seulement si

$$\frac{\beta_f}{\beta_c} > \frac{\alpha_f}{\alpha_c}$$

Tableau 4.6 COMPARAISON DE LA FORMULE D'ÉTABLISSEMENT DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE ET DE LA FORMULE DE COÛT (SÉRIE B) EN DOLLARS CONSTANTS DE 1971

	Composantes (ramenées à un an) de la formule des tarifs de classe économique*				Composantes de la formule de coût (Série B)**				Tarif-coût (Série B)			
	Aérogare		Distance		Aérogare		Distance		Aérogare ($/passager)		Distance (¢/PMP)	
Année	Niveau ($/passager)	Changement (%)	Niveau (¢/PMP)	Changement (%)	Niveau ($/passager)	Changement (%)	Niveau (¢/PMP)	Changement (%)	Niveau	Changement	Niveau	Changement
1975	13,41	-	4,79	-	20,69	-	2,93	-	-7,28	-	1,86	-
1976	16,34	21,8	4,79	0,0	21,17	2,3	2,91	-0,7	-4,83	2,45	1,88	0,02
1977	17,12	4,8	4,93	2,9	20,14	-4,9	2,86	-1,7	-3,02	1,81	2,07	0,19
1978	16,62	-2,9	4,68	-5,1	19,44	-3,5	2,61	-8,7	-2,82	0,20	2,07	0,00
1979	16,34	-1,7	4,50	-3,8	17,32	-10,9	2,49	-4,6	-0,98	1,84	2,01	-0,06
1980	18,20	11,4	4,58	1,8	17,10	-1,3	2,56	2,8	1,10	2,08	2,02	0,01
1981	19,76	8,6	4,95	8,1	18,17	6,3	3,01	17,6	1,59	0,49	1,94	-0,08
Changement annuel moyen		6,7		0,5		-2,1		2,7				

* Ajustées à l'inflation à l'aide de l'IPC; 1971=100.
** Ajustées à l'inflation à l'aide du déflateur DNB; 1971=100.

Sources : 1) STATISTIQUE CANADA, *Prix à la consommation et indices des prix*, publication n° 62-010 au catalogue (trimestriel).
2) STATISTIQUE CANADA, *Système de comptabilité nationale : Comptes nationaux des revenus et des dépenses*, publication n° 13-001 au catalogue (trimestriel).

c'est-à-dire si et seulement si le ratio tarif/coût de la composante distance excède le ratio tarif/coût de la composante aérogare. Alors que cette condition est remplie pour toutes les courbes de tarifs et de coûts prises en considération, nous savons qu'à l'intérieur de toute année donnée, la fonction du ratio augmente d'une valeur de $r(0) = \alpha_f / \alpha_c$ à $r(\infty) = \beta_f / \beta_c$. Ainsi le pourcentage de marge à partir des coûts est toujours plus grand pour les tarifs de classe économique des longs trajets que pour les tarifs des courts trajets. Ce comportement est détaillé numériquement pour les coûts de la série A au tableau 4.7.

Tableau 4.7 RATIO DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE AUX COÛTS (SÉRIE A) POUR DIVERSES LONGUEURS DE TRAJET

	Longueur de trajet (milles)							
Année	0	100	500	1 000	2 000	3 000	∞	Longueur de trajet avec ratio=1
1975	0,728*	0,827	1,028	1,130	1,212	1,247	1,336	415**
1976	0,844	0,920	1,076	1,157	1,224	1,252	1,325	257
1977	0,928	1,005	1,163	1,244	1,310	1,339	1,411	93
1978	0,957	1,039	1,211	1,302	1,377	1,410	1,494	49
1979	1,024	1,102	1,265	1,350	1,419	1,450	1,527	-
1980	1,143	1,202	1,323	1,385	1,436	1,457	1,513	-
1981	1,173	1,218	1,307	1,351	1,386	1,400	1,438	-

* Les inscriptions dans la partie principale du tableau sont $r_t(d) \equiv \frac{f_t(d)}{c_t(d)}$ pour l'année t et la longueur de trajet d.

Les courbes des tarifs, $f_t(\cdot)$, et les courbes des coûts, $c_t(\cdot)$, sont définies au tableau 4.2.

** Les inscriptions dans la dernière colonne sont définies par $d \equiv r_t^{-1}(1)$, où $r_t^{-1}(\cdot)$ est la fonction inverse de $r_t(\cdot)$.

En plus des valeurs minimales et maximales pour chaque courbe de ratio, les ratios ont été calculés pour des distances particulières jusqu'à 3 000 milles, ce qui est environ la longueur d'étape maximum pour le service intérieur. Il y a des modèles très clairs de temps et de distance dans les ratios; pour des trajets très courts, les ratios sont strictement croissants de 1975 à 1981, mais pour des trajets même légèrement plus longs, les ratios atteignent un sommet en 1980. Ceci s'explique en remarquant en premier lieu que les tarifs et les coûts pour les courts trajets ont tendance à être plus fortement influencés par les changements dans la composante aérogare que ceux dans la composante distance, alors que le contraire se manifeste pour les tarifs et les coûts pour les longs trajets; deuxièmement, alors que la

composante aérogare des tarifs augmente à un taux supérieur que celle des coûts pour chaque année de 1975 à 1981, les augmentations de la composante distance ne sont pas aussi régulières : particulièrement, les pourcentages d'augmentation pour les tarifs sont inférieurs à ceux des coûts en 1976, 1980 et 1981 (voir le tableau 4.2). Étant donné que la différence en pourcentage des augmentations est assez faible en 1976 et 1980, elle ne se manifeste pas comme diminution annuelle dans les ratios au tableau 4.7 pour les distances de moins de 3 000 milles; plutôt, la diminution se voit seulement pour $d = \infty$, c'est-à-dire le ratio pur tarif/coût de la composante distance. Cependant pour 1981, le pourcentage de la croissance annuelle dans la composante distance pour les coûts est considérablement plus fort que celui des tarifs (27,9 % comparé à 21,6 %) et c'est ce qui fait que les ratios au tableau 4.7 chutent de 1980 à 1981 pour tous les trajets à l'exception des très courts. Les augmentations des ratios avec le temps sont aussi beaucoup plus importantes en moyenne pour les courts trajets que pour les longs trajets. Ceci est illustré de façon plus saisissante à la figure 4.10, qui accompagne le tableau 4.7. Les courbes des ratios ont tendance à s'aplanir avec le temps, particulièrement pour les dernières années. Par contre, même en 1981, la dernière année pour laquelle les résultats sont disponibles, le pourcentage de marge des tarifs sur les coûts est deux fois plus grand pour les longs trajets que pour les courts trajets (40 % comparé à 20 %).

Une analyse des ratios tarif/coût obtenue en utilisant les coûts de la série B conduit à un ensemble de conclusions qui ne diffèrent pas qualitativement de celles obtenues en utilisant les coûts de la série A, tel qu'en témoignent le tableau 4.8 et la figure 4.11. Cependant, les ratios de la série B sont constamment plus faibles pour les courts trajets et plus forts pour les longs trajets que les ratios correspondants de la série A; ceci est le résultat d'une affectation plus grande des coûts à la composante aérogare dans la série B.

On peut aussi étudier les courbes des ratios basées sur les tarifs et les coûts ajustés à l'inflation (encore, en se servant de l'IPC pour les tarifs et du déflateur DNB pour les coûts); ces résultats sont présentés au tableau 4.9 pour la série A et au tableau 4.10 pour la série B. Les ratios basés sur les séries ajustées correspondent aux ratios nominaux tarif/coût multipliés par le ratio déflateur DNP/IPC pour l'année en cause. Donc, le rapport entre les ratios tarif/coût nominaux et ajustés pourrait, en théorie, être très simples, particulièrement si le ratio des déflateurs demeure constant dans le temps. En fait, ce ratio n'est pas constant pour la période de 1975 à 1981, mais, comme le fait voir le tableau 4.4, le ratio varie entre 1,049 et 1,076; chacun des ratios nominaux tarif/coût est donc haussé de 4,9 % à 7,6 % pour rendre les ratios ajustés à l'inflation. Le résultat est que le modèle général en distance et en temps ne change pas qualitativement : c'est-à-dire que la couverture du coût du tarif de classe économique augmente à mesure que la longueur du trajet augmente et augmente aussi avec le temps au cours de la période de 1975 à 1980[20]. La réduction de la couverture du coût des longs trajets pour 1981, qu'on peut voir dans les ratios nominaux tarif/coût, est aussi manifeste dans les ratios ajustés à l'inflation.

Tableau 4.8 RATIO DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE AUX COÛTS (SÉRIE B) POUR DIVERSES LONGUEURS DE TRAJET

	Longueur de trajet (milles)							
Année	0	100	500	1 000	2 000	3 000	∞	Longueur de trajet avec ratio=1
1975	0,6140*	0,730	1,001	1,161	1,304	1,370	1,548	497**
1976	0,7170	0,815	1,047	1,186	1,311	1,369	1,527	390
1977	0,7940	0,896	1,132	1,272	1,397	1,454	1,609	238
1978	0,8150	0,921	1,175	1,329	1,468	1,533	1,712	194
1979	0,8900	0,993	1,231	1,371	1,495	1,552	1,705	108
1980	0,9961	0,084	1,287	1,403	1,505	1,552	1,675	4
1981	1,0351	0,110	1,275	1,365	1,441	1,475	1,564	-

* Les inscriptions dans la partie principale du tableau sont $r_t(d) \equiv \frac{f_t(d)}{c_t(d)}$ pour l'année t et la longueur de trajet d.

Les courbes des tarifs, $f_t(\cdot)$, et les courbes des coûts, $c_t(\cdot)$, sont définies au tableau 4.3.

** Les inscriptions dans la dernière colonne sont définies par $d \equiv r_t^{-1}(1)$, où $r_t^{-1}(\cdot)$ est la fonction inverse de $r_t(\cdot)$.

Tableau 4.9 RATIO DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE AUX COÛTS (SÉRIE A) EN DOLLARS CONSTANTS DE 1971 POUR DIVERSES LONGUEURS DE TRAJET

	Longueur de trajet (milles)							
Année	0	100	500	1 000	2 000	3 000	∞	Longueur de trajet avec ratio=1
1975	0,769*	0,874	1,085	1,192	1,278	1,315	1,409	289**
1976	0,909	0,991	1,160	1,248	1,320	1,351	1,430	114
1977	0,993	1,076	1,245	1,333	1,404	1,434	1,512	7
1978	1,003	1,089	1,270	1,365	1,443	1,478	1,565	-
1979	1,085	1,168	1,341	1,431	1,505	1,537	1,619	-
1980	1,221	1,285	1,415	1,481	1,536	1,559	1,618	-
1981	1,233	1,280	1,372	1,418	1,455	1,470	1,509	-

* Les inscriptions dans la partie principale du tableau sont $r_t(d) \equiv \frac{f_t(d)}{c_t(d)}$ pour l'année t et la longueur de trajet d.

Les courbes des tarifs, $f_t(\cdot)$, et les courbes des coûts, $c_t(\cdot)$, sont définies au tableau 4.5.

** Les inscriptions dans la dernière colonne sont définies par $d \equiv r_t^{-1}(1)$, où $r_t^{-1}(\cdot)$ est la fonction inverse de $r_t(\cdot)$.

Tableau 4.10 RATIO DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE AUX COÛTS (SÉRIE B) EN DOLLARS CONSTANTS DE 1971 POUR DIVERSES LONGUEURS DE TRAJET

	Longueur de trajet (milles)							
Année	0	100	500	1 000	2 000	3 000	∞	Longueur de trajet avec ratio=1
1975	0,648*	0,771	1,057	1,226	1,377	1,447	1,635	391**
1976	0,772	0,877	1,128	1,278	1,413	1,475	1,646	257
1977	0,850	0,959	1,213	1,363	1,496	1,558	1,724	146
1978	0,855	0,966	1,232	1,393	1,539	1,607	1,793	136
1979	0,943	1,052	1,305	1,453	1,584	1,645	1,807	49
1980	1,064	1,159	1,375	1,499	1,608	1,657	1,789	-
1981	1,088	1,167	1,340	1,435	1,515	1,551	1,645	-

* Les inscriptions dans la partie principale du tableau sont $r_t(d) \equiv \frac{f_t(d)}{c_t(d)}$ pour l'année t et la longueur de trajet d.

Les courbes des tarifs, $f_t(\cdot)$, et les courbes des coûts, $c_t(\cdot)$, sont définies au tableau 4.6.

** Les inscriptions dans la dernière colonne sont définies par $d \equiv r_t^{-1}(1)$, où $r_t^{-1}(\cdot)$ est la fonction inverse de $r_t(\cdot)$.

Figure 4.10 **RATIO DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE AUX COÛTS DE LA SÉRIE A 1975 - 1981**

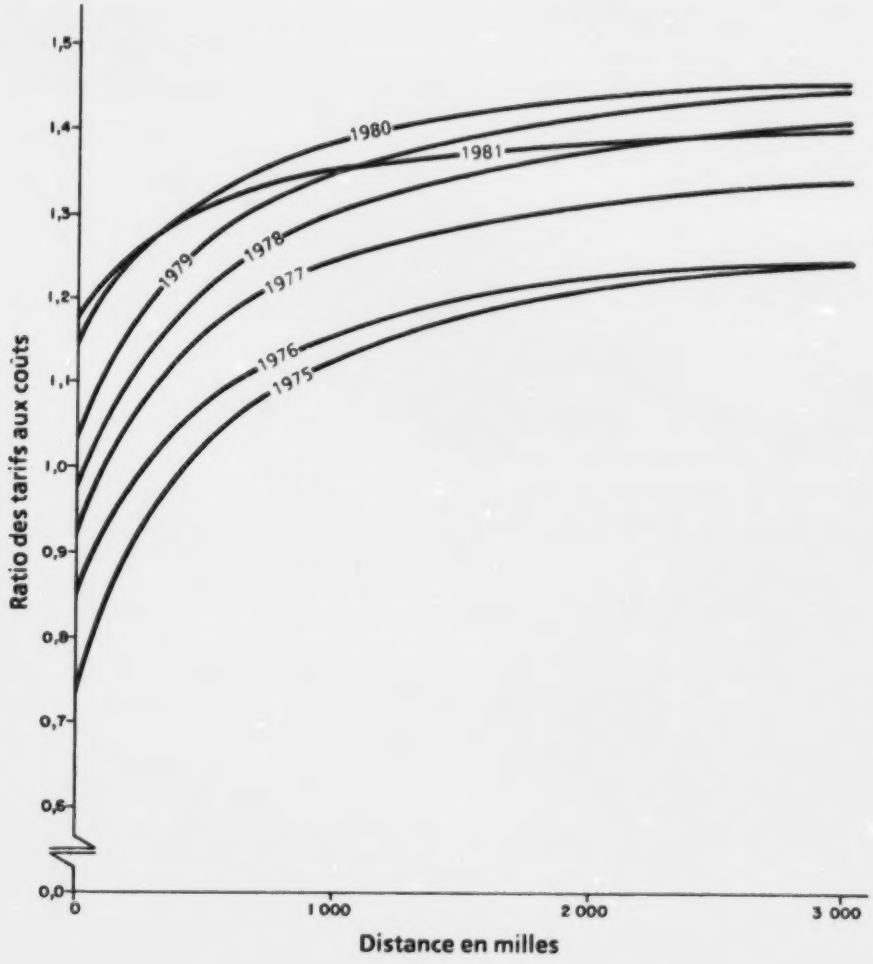
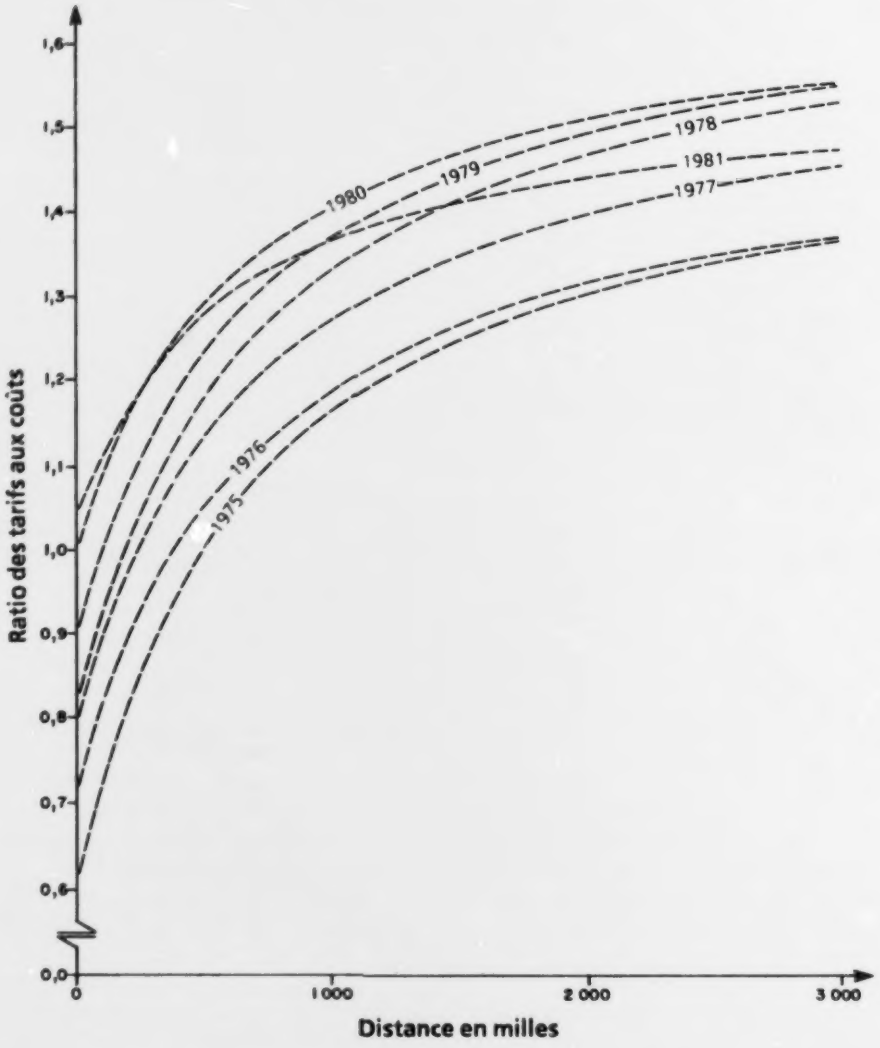


Figure 4.11 **RATIO DES TARIFS DE CLASSE ÉCONOMIQUE AUX COÛTS DE LA SÉRIE B 1975 - 1981**



Chapitre 5

OBSERVATIONS

Le centre de l'analyse dans ce rapport est une comparaison de la formule d'établissement de tarifs de classe économique et de deux formules linéaires des coûts qui correspondent aux coûts moyens à travers le réseau d'Air Canada pour le service passagers intérieur à horaire fixe. Les résultats se rapportent aux années 1975 à 1981 inclusivement. Au cours de cette période, la différence entre les tarifs nominaux de classe économique et les coûts moyens augmente pour toutes les longueurs de trajets, quoique pour les longs trajets l'élargissement de la différence entre les tarifs et les coûts pourrait, en partie, être attribué à l'inflation. Les tarifs de classe économique, en tant que pourcentage des coûts en termes nominaux aussi bien qu'en termes réels, augmentent de 1975 à 1980 et diminuent en 1981 pour les moyens trajets et les longs trajets, mais pour les courts trajets la tendance ascendante continue en 1981[21]. Ces résultats donnent force à l'affirmation d'Air Canada que tous les efforts possibles étaient déployés dans le but de mettre fin au «financement» des courts trajets par le service des longs trajets en augmentant les tarifs des courts trajets à un taux qui, éventuellement, couvrirait (et dépasserait) le coût de ce service.

Bien que les ratios des tarifs aux coûts indiquent des augmentations beaucoup plus rapides pour les courts trajets, ils sont tout de même beaucoup plus bas que les ratios tarifs/coûts pour les longs trajets au cours de la dernière année, 1981. Ceci laisse supposer que même après une période de modifications de onze ans, la formule d'établissement des tarifs de classe économique était encore «influencée» par la notion que plus le trajet est long, plus haute sera la marge dans les tarifs en tant que pourcentage des coûts attribués.

Il n'est pas surprenant que les résultats en général ne laissent pas voir un rapport mathématique strict entre les tarifs de classe économique et les coûts moyens; en plus des affirmations faites à cet effet par le transporteur au cours de diverses audiences sur les tarifs passagers, il y a le rappel incessant et évident dans les demandes d'augmentations des tarifs que le rapport entre les tarifs et les coûts est contraint en grande partie par l'obligation que ressent le transporteur d'atteindre un taux de rendement particulier sur le capital investi. En plus des exigences du taux de rendement, le rapport entre les tarifs de classe économique et les coûts moyens dépend nettement de la combinaison des tarifs. Dans la mesure où ce rapport n'aborde pas de tels facteurs, les résultats sur les tarifs de classe économique et sur les coûts moyens devraient être interprétés comme des observations sur leur rapport historique, plutôt qu'un jugement visant à déterminer si les tarifs étaient ou n'étaient pas appropriés.

Une recherche plus poussée de la formule d'établissement des tarifs de classe économique pourrait prendre plusieurs directions. Premièrement, une analyse similaire mais plus raffinée pourrait englober l'effet de variables, telles que la composition du trafic et le coefficient d'occupation, sur la formule de coût. Il semble laisser un peu à désirer que

la formule tarifaire ne s'applique qu'aux tarifs de classe économique, alors que la formule de coût utilisée par Air Canada est une moyenne de toutes les classes de tarifs intérieurs et est donc une fonction de la combinaison des tarifs. On pourrait soit limiter l'analyse au service de classe économique (s'il était possible d'élaborer une méthode satisfaisante pour isoler les données des coûts et du trafic pour ce service), ou l'analyse pourrait remplacer la formule d'établissement des tarifs de classe économique par une formule tarifaire qui est représentative de toutes les classes de service régulier intérieur (ce qui nécessiterait aussi les données du trafic par classe de service). Bien que les résultats contenus dans ce rapport identifient une marge supérieure sur les coûts moyens pour les tarifs de classe économique pour les longs trajets que pour les tarifs de classe économique pour les courts trajets, la plus grande proportion de tarifs réduits sur les routes de longs trajets a pour résultat une dilution plus prononcée des tarifs sur le plan de la classe économique. Donc, si on comparait les rendements moyens aux coûts moyens, la marge pourrait, en fait, être similaire pour les trafics long trajet et court trajet. Quant au coefficient d'occupation passagers, l'élaboration d'une formule tarifaire utilisant un coefficient d'occupation normalisé, plutôt que le coefficient réel d'occupation implicite dans cette analyse, pourrait changer sensiblement les résultats si les coefficients d'occupation réels changeaient avec le temps ou variaient selon les routes.«»

En plus d'un perfectionnement de l'analyse dans ce rapport, on pourrait étudier l'«efficacité» de la formule d'établissement des tarifs de classe économique dans le cadre du réseau intérieur à horaire fixe d'Air Canada, aussi bien qu'en relation avec les activités des autres transporteurs nationaux et régionaux. Un tel travail pourrait servir à évaluer le rôle de la formule d'établissement des tarifs de classe économique dans la structure tarifaire intérieure actuelle et son rôle potentiel en tant que coordonnées du niveau des tarifs dans une structure de fourchette tarifaire. En particulier, dans le cadre des activités intérieures d'Air Canada, on serait intéressé à déterminer l'existence d'interfinancement (du point de vue du coût marginal), soit entre les routes ou entre les classes de tarifs. Cependant, il semblerait que ce genre d'analyse serait logique uniquement si les données des tarifs et des coûts à comparer correspondaient au même groupe de passagers, pour les routes aussi bien que pour la classe de service; de telles exigences en matière de données pourraient rendre l'analyse difficile.

Quant à l'analyse des activités des autres transporteurs intérieurs, il serait intéressant de savoir si l'adaptation des tarifs à la formule d'établissement des tarifs de classe économique sur les routes où le transporteur fait concurrence à Air Canada a conduit à une forme quelconque d'interfinancement de ces routes par d'autres routes à l'intérieur du réseau du transporteur; pour certains transporteurs, ce problème pourrait en être un d'interfinancement de routes du Sud par des routes du Nord. Pour ce genre d'analyse aussi, la méthodologie et l'interprétation des résultats seraient contraintes à un certain degré par les méthodes de répartition des coûts utilisées par les transporteurs entre eux.

RÉFÉRENCES

1 CHAMBRE DES COMMUNES, *Politique de transport aérien intérieur*, neuvième rapport du Comité permanent des transports, mars 1982.

2 En fait, les zones de fluctuation suggérées par les transporteurs aux dernières audiences sur les tarifs passagers aériens étaient des zones près (ou au-dessous) d'un niveau tarifaire de classe économique.

3 Lettre de G.C. Glasspoole, directeur, Tarification des services passagers, Air Canada, à J.C. Sullivan, chef, Division des tarifs et des services, Comité des transports aériens, Commission canadienne des transports, le 9 mars 1971.

4 Le degré auquel la formule d'établissement des tarifs de classe économique s'éloignait de la précédente n'est pas évalué dans ce rapport, mais il peut être analysé quantitativement. Si la courbe des tarifs avec un niveau minimum en vigueur immédiatement avant l'introduction de la formule tarifaire linéaire était modelée comme $z(x) = a/x + b$, où x est la distance parcourue en milles et $z(x)$ est le tarif par mille parcouru, ceci correspondrait à un rapport linéaire entre la distance parcourue, x, et le tarif global, $y(x) = z(x) \cdot x$, qui pourrait être estimé à partir d'un ensemble de points $(x, z(x))$ sur la courbe du tarif avec un niveau minimum. Si les données dérivées $(x, y(x))$ ne montraient pas une dérogation systématique de l'équation de lissage, ceci laisserait supposer que la formule tarifaire linéaire adoptée en 1970 ne représentait pas un changement radical dans la structure des tarifs à partir de la courbe du tarif avec un niveau minimum.

5 Lettre de C.M. Irwin, directeur, Tarification, Air Canada, à J.P. Lalonde, secrétaire, Comité des transports aériens, Commission canadienne des transports, le 29 janvier 1974.

6 CIVIL AERONAUTICS BOARD, *Domestic Passenger Fare Investigation; January 1970 to December 1974*, 1976.

7 Transcription des audiences de la Commission canadienne des transports sur les tarifs passagers aériens intérieurs, 26 mars au 6 avril 1979, volume 3.

8 Transcriptions des audiences de la Commission canadienne des transports sur les tarifs passagers aériens intérieurs, 26 mars au 6 avril 1979, volume 7.

9 L'usage fait par Air Canada du terme «financement» se rapporte simplement à une situation où les tarifs sont moindres que les coûts moyens; ceci ne laisse rien supposer au sujet du rapport entre les tarifs et le coût marginal, à moins qu'on ne considère que les coûts moyens et les coûts marginaux sont égaux.

10 Transcriptions des audiences de la Commission canadienne des transports sur les tarifs passagers aériens intérieurs, 13 au 23 mai 1975, volume 1.

11 Le nombre de ces routes anormales a chuté au cours des années. Par exemple, la demande d'augmentation des tarifs entrés en vigueur le 18 avril

1976 faisait mention de vingt-neuf paires de villes anormales, mais au 5 janvier 1981, ce nombre était réduit à sept paires de villes.

12 Un exemple de ceci est le tarif Noliprix pour lequel le tarif aller retour entre le 9 avril 1979 et le 4 janvier 1981 était le tarif de classe économique aller simple applicable plus 11 $, 31 $ ou 51 $ pour les voyages en semaine basse saison, en fin de semaine basse saison et en haute saison respectivement.

D'une certaine façon, cependant, le rapport entre la formule du tarif de classe économique et les tarifs réduits s'est amoindri au cours des quelques dernières années avec la promotion des tarifs aériens très réduits qui sont une fonction escalier de la distance, plutôt qu'une fonction linéaire de la distance. Par exemple, les tarifs demandés par Air Canada au cours de son solde de places d'hiver en 1980 étaient comme suit :

Distance aller simple (milles)	Tarif solde de places (aller retour) (dollars)
Moins de 1 000	50 % du tarif de classe économique aller retour
1 000 - 1 300	129
1 301 - 1 600	149
1 601 - 2 000	179
2 001 - 2 400	209
Plus de 2 400	239

Source : COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS, Direction de la recherche, Études du transport des passagers, ***Revue des tarifs aériens réduits - Les cinq premières années***, appendice B, rapport nº 1983/05F, novembre 1983.

13 Il y a, il va sans dire, une inconséquence apparente dans la notion d'utiliser les coûts moyens du service passagers à horaire fixe intérieur sur toutes les classes de tarifs, pour établir le niveau de tarif pour une de ces classes, soit la classe économique. Il serait intéressant, quoique difficile du point de vue de la répartition des coûts, d'isoler les coûts du service de classe économique et de les comparer à la formule tarifaire.

14 Quoique la méthodologie de la formule de coût d'Air Canada ait subi de nombreuses modifications depuis que la formule tarifaire a été introduite, les modifications des tarifs, d'une demande à l'autre, étaient relativement mineures entre 1977 et 1980 inclusivement. Les calculs de la formule de coût déposés avec les demandes d'augmentations générales après 1980 ont été fondés sur des résultats d'exploitation qui se rapportent seulement à la portion transport des activités du transporteur plutôt que sur les résultats d'exploitation consolidés. Cependant, les données sur les recettes et les coûts des routes fournies par Air Canada au Centre des statistiques de l'aviation (à la demande du Comité des transports aériens) ont toujours correspondu aux résultats d'exploitation consolidés et, parce que les données des recettes et des coûts des routes étaient requises pour l'analyse de la formule de coût, il n'était pas possible de mettre en pratique la plus récente méthodologie.

15 Le mot «arrêt» fait allusion aux escales intermédiaires entre le point d'origine et la destination et le dernier arrêt à la destination du passager. En ce sens, le nombre d'arrêts que fait un passager est le même que le nombre de «segments» de vol entre le point d'origine et la destination; ainsi, un «voyage sans escale» a un facteur d'arrêt du trajet du passager égal à 1.

16 Les coûts de capacité bruts à l'aérogare divisés par le nombre de passagers correspond à chaque passager faisant un nombre d'arrêts égal au facteur d'arrêt du trajet du passager. Pour obtenir un coût de capacité à l'aérogare qui représenterait un voyage sans escale quand il est divisé par le nombre de passagers, le coût brut à l'aérogare est divisé par le facteur d'arrêt du trajet du passager. La différence entre les coûts bruts et les coûts de capacité ajustés à l'aérogare est ensuite ajoutée aux coûts de capacité bruts liés à la distance.

17 Les courbes des autres années, soit 1976, 1977, 1979 et 1980, montrent la même tendance mais elles ont été omises afin d'éviter l'encombrement.

18 Il est à noter que 1978 a été la première année complète au cours de laquelle les tarifs aériens réduits intérieurs étaient offerts. La croissance du trafic à tarif réduit depuis ce temps conduirait à des courbes de tarifs moyens qui sont beaucoup plus près des courbes de coûts moyens que ne l'ont été les courbes des tarifs de classe économique au cours des dernières années.

19 La différence observée dans les tendances des composantes aérogare et distance pourrait en partie être influencée par le degré d'autorité qu'exerce le transporteur sur les coûts des divers facteurs de production et, bien sûr, les améliorations de la productivité puisqu'elles affectent chaque composante. Ce sujet est discuté en profondeur dans deux rapports de la CCT : *Inflation and the Canadian Airline Industry*, document de travail n° WP 40-84-01, Direction de la recherche, Commission canadienne des transports et *Une étude de la productivité des transporteurs aériens canadiens*, rapport n° 1984/04F, Direction de la recherche, Commission canadienne des transports.

20 Le rapport entre la longueur du trajet et la couverture des coûts pour les ratios ajustés est plus prononcé en utilisant les coûts de la série B que les coûts de la série A. Cette similitude entre les ratios ajustés et les ratios nominaux est simplement due au fait que, pour une année donnée, les ratios nominaux de la série A et de la série B sont tous les deux multipliés par le même facteur pour rendre les ratios ajustés.

21 Dans ce contexte, l'échelle réelle de milles qui définit un «court trajet» varie entre les deux séries de coûts et dépend aussi de ce qu'on a ou pas fait les ajustements pour l'inflation. Dans tous les cas, les distances sont toutefois inférieures à 500 milles.

APPENDICE

MÉTHODOLOGIE DE LA FORMULE DE COÛT — DÉTAILS

Le but de cette annexe est de décrire l'élaboration d'une série de formules annuelles de coût fondée sur les coûts moyens du réseau de service passagers à horaire fixe intérieur d'Air Canada. L'analyse dans la structure du rapport exige que la formule de coût pour chaque année représente le coût par passager comme fonction linéaire de la longueur d'étape (ou distance du trajet) afin de pouvoir se comparer à la formule d'établissement des tarifs de classe économique en vigueur au cours de la même période : c'est-à-dire que la formule de coût doit être de la forme

$$c(d) = \alpha + \beta \cdot d$$

où α est le coût à l'aérogare par passager, β est le coût relié à la distance par passagers-milles payants et d est la longueur du trajet en milles. La dérivation de la formule de coût pour une année donnée exige donc que tous les frais d'exploitation engagés au cours de l'année pour le service passagers à horaire fixe intérieur soient séparés en deux catégories, soit : les coûts à l'aérogare et les coûts reliés au facteur distance, leur répartition tenant du fait que le coût est ou n'est pas une fonction linéaire de la distance parcourue. Alors, les paramètres de la formule annuelle de coût sont déterminés comme suit :

$$\alpha = \frac{somme\ des\ coûts\ à\ l'aérogare}{nombre\ total\ de\ passagers} \qquad \beta = \frac{somme\ des\ coûts\ reliés\ à\ la\ distance}{somme\ des\ passagers - milles\ payants}$$

La méthodologie qui rend ces paramètres est fondée sur la méthodologie de la formule de coût tirée des demandes d'augmentations des tarifs d'Air Canada, accompagnée de certaines adaptations qui ont pour but d'assurer une cohérence temporelle et de compenser le manque de certaines données. Les calculs détaillés sont groupés en une série de modules qui correspondent approximativement au schéma de la figure 3.1. Les modules sont décrits dans l'ordre suivant :

1. Collecte des données reliées aux départs et aux heures payantes des aéronefs.

2. Estimation du temps requis au départ et à l'arrivée des aéronefs.
3. Ventilation des coûts d'entretien des aéronefs.
4. Ventilation des coûts de propriété.
5. Ventilation des coûts de vol horaires.
6. Estimation des coûts inclus pour le cargo.
7. Estimation du volume de passagers.
8. Calcul du facteur d'arrêt du trajet du passager.
9. Estimation des coûts inclus reliés aux recettes accessoires.
10. Calcul de la formule de coût.

Remarque : À moins de précisions contraires, toutes les données sur les coûts proviennent de l'Analyse comptable par itinéraire 328F d'Air Canada.

Module 1 Collecte des données reliées aux départs et aux heures payantes des aéronefs

Les données relatives aux départs et aux heures payantes par route et par type d'aéronefs sont nécessaires aux modules 3, 4 et 5. Ces données sont disponibles sur fichier informatique des données de l'état nº 3 au Centre des statistiques de l'aviation (CSA), mais certaines modifications sont nécessaires pour résoudre trois problèmes.

En tout premier lieu, les données pour certaines paires de types d'aéronefs d'Air Canada sont combinées dans le fichier informatique. Ces paires (identifiées par les codes du type d'aéronefs dans l'état nº 328F d'AirCanada[1]) et les années applicables sont :

i) DC8S et DC8 C/Y, 1975-1976,
ii) B747 et B747 C/F/Y, 1975-1981,
iii) B727 et B727 FRTR, 1978-1981, et
iv) DC9LB et DC9LB FRTR, 1975-1977.

Dans le but d'en arriver à une formule de coût, il est préférable de traiter séparément chaque type d'aéronefs de passagers et de service mixte et, bien sûr, d'exclure entièrement les avions tout cargo de cette analyse.

Des données distinctes des départs et des heures payantes sont disponibles pour les avions tout cargo pour les années 1975 à 1979. Ces données sont tirées des rapports mensuels de l'état nº 3 déposés auprès du CSA et, quand elles sont enlevées du fichier informatique, les problèmes qui restent concernent les aéronefs de service mixte DC8 et B747 pour 1975 à 1981 et les avions tout cargo B727 pour 1980 et 1981.

À partir de travaux préliminaires pour le module 3, il semble que dans l'affectation des coûts aux types d'aéronefs et aux routes, Air Canada traite chacune de ces paires d'aéronefs comme un seul type d'aéronefs afin de déterminer un ensemble de paramètres de coûts qui servent ensuite à affecter les coûts d'entretien des aéronefs aux routes pour chacun des types d'aéronefs dans une paire. Ceci laisse supposer que si les données des départs et des heures payantes étaient disponibles pour chaque type d'aéronefs (plutôt que seulement en combinaison), la méthodologie de la formule de coût rendrait les mêmes paramètres des coûts pour les deux types d'aéronefs, qu'ils soient estimés individuellement ou en combinaison. Donc, pour les paires d'aéronefs problématiques qui restent, c'est-à-dire les paires identifiées aux alinéas i), ii) et iii) (pour 1980 et 1981 seulement), les départs et les heures payantes sont laissés dans leur forme combinée comme intrants pour l'estimation des paramètres des coûts dans les modules 3 et 4[2].

Le deuxième genre de modification au fichier des données des départs et des heures payantes est nécessaire suite aux changements des codes des routes intérieures au milieu de 1979. Les départs et les heures payantes sont agrégés pour les groupes de routes identifiés au tableau A.1.

Enfin, une divergence évidente existe entre les données des départs et des heures payantes puisées à l'état nº 3 et celles de l'Analyse comptable par itinéraire nº 328F d'Air Canada pour les activités des DC9S sur la route 18 en 1975 et sur la route 17 en 1977. Les données des coûts de l'état nº 328F n'indique aucune activité pour le DC9S sur ces deux combinaisons route/année, mais il semble qu'Air Canada pourrait avoir ajouté les coûts pour le DC9S à ceux du DC9LB[3]. Pour fins de cohérence dans les modules 3, 4

et 5, donc, les départs et les heures payantes discutables pour le DC9S sont transférés au DC9LB.

Tableau A.1 AJUSTEMENTS AUX SÉPARATIONS DES ROUTES DE 1979

Code de route CSA	Code de route Air Canada	Mois d'introduction	Nom de la route	
AC59341*	215	01	Autres, est du Canada - Autres, Maritimes	
AC59521	212	05	Montréal-Halifax	**
AC59531	213	05	Ottawa-Halifax	**
AC59541	214	05	Est du Canada-Maritimes	**
AC53021	245	01	Sud-ouest de l'Ontario	
AC59551*	245	05	Sud-ouest de l'Ontario	
AC59061	030	01	Vancouver-Ottawa-Montréal	
AC59421*	030	05	Vancouver-Montréal	
AC59141*	065	01	Calgary-Ottawa-Montréal	
AC59461	065	05	Calgary-Ottawa	**
AC59471	061	05	Calgary-Montréal	**
AC59111	050	01	Edmonton-Ottawa-Montréal	
AC59441*	050	05	Edmonton-Ottawa	
AC59191	085	01	Victoria-Foothills	
AC59481*	085	05	Victoria-Calgary	
AC59231*	105	01	Saskatchewan-Toronto	
AC59511	104	05	Regina-Toronto	**
AC59501	103	05	Saskatoon-Toronto	**

* Ces codes de routes servent à identifier les groupes de routes agrégées.

** Pour ces groupes de routes agrégées, les données des coûts des routes correspondantes de l'état nº 328F doivent être agrégées aussi pour les modules 3, 4 et 5.

Module 2 Estimation du temps requis au départ et à l'arrivée des aéronefs

Le temps de vol ou le nombre d'heures payantes pour chaque vol correspond aux trois activités que sont le décollage, le vol comme tel et l'atterrissage. Pour obtenir une estimation approximative du temps nécessaire au décollage et à l'atterrissage, on peut supposer que ce temps ne dépend pas de la longueur de l'étape et que le rapport entre la durée du vol et la longueur d'étape est linéaire. Ce rapport peut être estimé par la régression linéaire du modèle

$$y = \alpha + \beta \cdot x$$

où y est la durée du vol et x est la longueur d'étape et le point d'interception estimé, α, est alors une mesure sommaire du temps relié au décollage et à l'atterrissage pour chaque vol. Pour les formules de coût dans cette étude, une valeur de $\alpha = 0{,}4006$ heure est utilisée. Ceci est l'estimation soumise par Air Canada au Comité des transports aériens et, en fait, la relation estimée par régression ($\alpha = 0{,}4006$ heure, $\beta = 0{,}0020$ heure/mille) est très près du rapport linéaire ($\alpha = 0{,}3986$ heure, $\beta = 0{,}0019$ heure/mille) estimé à partir du temps prévu à l'horaire du transporteur pour les vols sans escale dans une analyse similaire menée par la Direction de la recherche de la CCT[4]. L'estimation α est appliquée dans le module 5, où on s'en sert pour mesurer les heures de vol «reliées à l'aérogare», c'est-à-dire les heures de vol qui ne sont pas reliées à la distance.

Module 3 Ventilation des coûts d'entretien des aéronefs

Les coûts inclus dans cette catégorie sont :

a) entretien des aéronefs et des groupes motopropulseurs;
   i) main-d'oeuvre directe,
   ii) matériels d'entretien, fournitures et services extérieurs, et
   iii) autres frais; et
b) traitement du stock.

Certains de ces coûts d'entretien varient en proportion du nombre de vols ou de cycles de vols effectués par un aéronef, alors qu'on peut supposer que les autres varient selon le nombre d'heures payantes. Les premiers sont classés comme coûts de cycle alors que les derniers font partie des coûts de vol horaires. Dans le but de décomposer les coûts d'entretien rapportés dans ces deux catégories, nous remarquons que, selon les procédures d'Air Canada pour répartir les données financières par route, les frais d'entretien par type d'aéronefs sont «séparés en parties qui varient selon les cycles de vols et en parties qui varient selon les heures payantes en utilisant les relations établies par les services d'ingénierie», et ces deux groupes de coûts sont ensuite répartis entre les routes pour chaque type d'aéronefs proportionnellement aux cycles de vols et aux heures payantes. Par conséquent, pour un type d'aéronefs donné, on pourrait s'attendre à ce que les coûts d'entretien rapportés satisfassent la relation

$$M_r = \alpha D_r + \beta H_r \qquad r = 1,2,....r_a$$

où M_r, D_r et H_r sont respectivement les coûts d'entretien, les départs et les heures payantes sur la route r et r_a est le nombre de routes sur lesquelles ce type d'aéronefs est exploité. En théorie, pourvu que r_a soit plus grand que un, nous pouvons déterminer α et β en résolvant le système d'équations formé par l'usage de toute paire de routes; en pratique, cependant, les valeurs obtenues pour α et β varient quelque peu d'une paire de routes choisie à une autre, peut-être à la suite d'une erreur dans l'arrondissement des données des heures payantes puisées à l'état nº 3. Pour faciliter la détermination non biaisée de valeurs uniques pour α et β, elles sont estimées en passant par une régression linéaire sur l'ensemble d'équations ci-dessus[5]. Les parties cycles et vol horaire des coûts d'entretien sont ensuite calculées respectivement comme étant

$$M_r(c) = \frac{\alpha D_r}{M_r} \cdot M_r$$

et

$$M_r(h) = M_r - M_r(c) = \frac{\beta H_r}{M_r} \cdot M_r$$

où

$$M_r = \alpha D_r + \beta H_r$$

Comme on peut s'y attendre, étant donné la méthode d'élaboration des coûts d'entretien utilisée dans l'état nº 328F, la technique de régression est valable pour la majorité des ensembles d'équations.

Cependant, il y a quelques cas où une inspection minutieuse des résultats de la régression justifie la réduction des données des départs et des heures payantes qui correspondent aux observations extrêmes aberrantes. Les changements à la base des données rendus dans le module 1 sont dressés au tableau A.2 et ils sont appliqués uniformément par tout le module 3 et tous les modules subséquents de la méthodologie de la formule de coût.

Tableau A.2 AJUSTEMENTS DES DONNÉES DE L'ÉTAT N° 3

Année	Route	Type d'aéronefs	Données de l'état nº 3		Données ajustées	
			Départs	Heures	Départs	Heures
			(D)	(H)	$(\tilde{H})$	$(\tilde{D})$
1976	59191	DC9S	5 230	3 585	5 856	4 023
		DC9LB	14 437	10 598	13 811	10 160
1978	59471	DC9S	247	379	49	74
		DC9LB	2 565	4 407	2 763	4 712
1981	59011	L1011-1	18	25	1	1
		L1011-5	456	614	473	638
1981	59021	L1011-1	16	24	4	6
		L1011-5	270	387	289	405

Tel que l'indique le tableau, le problème est limité à deux paires de types d'aéronefs, le DC9S et le DC9LB et le L1011-1 et le L1011-5. Les résultats de la régression pour ces types d'aéronefs dans la plupart des années dénotent qu'Air Canada regroupe probablement ces données pour chacune des paires, étant donné que les estimations paramétriques pour chaque type d'aéronefs dans une paire sont très proches. Dans les cas dressés au tableau A.2, de piètres résultats de régression et des estimations paramétriques très différentes laissent supposer un déplacement possible de données de départs et (ou) d'heures payantes de l'état nº 3, d'un type

d'aéronefs à l'autre dans la paire. Les routes problématiques sont identifiées par de grands résidus qui sont de magnitude semblable pour chaque type d'aéronefs dans la paire, mais sont de signe contraire. Les départs et les heures payantes ajustés (D, H), basés sur les paramètres de régression groupés pour la paire, sont calculés en deux étapes en appliquant séquentiellement les restrictions suivantes :

i) le ratio départs/heures payantes est le même que celui des données originales, et les coûts des départs, des heures payantes et d'entretien satisfont l'équation de régression combinée; et

ii) les sommes des départs et des heures payantes ajustés pour les deux types d'aéronefs égalent les sommes des données originales.

Donc, pour une route problématique donnée pour les types d'aéronefs $i = 1, 2$ dans une paire, si les estimations de régression groupées sont α et β, alors de la restriction i) :

$$\alpha D_i + \beta H_i = M_i$$

et

$$\frac{D_i}{H_i} = k_i \equiv \frac{D_i}{H_i}$$

donc $i = 1, 2$

$$H_i = \frac{M_i}{\alpha k_i + \beta}$$

et

$$D_i = k_i H_i$$

et de la restriction ii) :

$$H_i = H_i \cdot \frac{(H_1 + H_2)}{(H_1 + H_2)}$$

et $i = 1,2$

$$D_i = D_i \cdot \frac{(D_1 + D_2)}{(D_1 + D_2)}$$

Les derniers calculs nécessaires au module 3 entraînent la séparation des coûts des départs, des heures payantes et de l'entretien pour le B727 et le B727 tout cargo pour 1980 et 1981; le DC8S et le DC8 en service mixte pour 1975 et 1976; et le B747 et le B747 en service mixte pour 1975 à 1981. Les deux algorithmes qui servent à procéder au fractionnement de ces données sont décrits ci-dessous; le premier est l'algorithme régulier (ou par défaut) alors que le second est utilisé si la route concernée n'est constituée que d'un segment de paires de villes, ou si l'algorithme régulier rend des valeurs négatives.

Algorithme 1

Pour les types d'aéronefs $i = 1,2$ sur la route r, que

H_{ir} = heures payantes,

D_{ir} = départs d'aéronefs,

A_{ir} = exploitation des aéronefs – autres dépenses[6], telles que rapportées à l'état nº 328F,

M_{ir} = total des coûts d'entretien des aéronefs[7], tels que rapportés à l'état nº 328F,

$M_{ir}(h)$ = coûts horaires d'entretien des aéronefs et

$M_{ir}(c)$ = coûts d'entretien de cycles des aéronefs.

Pour la route r, que

H_r, D_r = heures payantes et départs d'aéronefs groupés respectivement, pour les aéronefs de types 1 et 2 du module 1 (tels que rapportés à l'état nº 3),

$M_r = M_{1r} + M_{2r}$ et

$M_r(h), M_r(c)$ = les coûts d'entretien horaires et de cycle respectivement, dérivés de la régression sur les données combinées pour les aéronefs de types 1 et 2.

Alors,

i) $$H_{ir} = \frac{A_{ir}}{A_{1r} + A_{2r}} \cdot H_r$$

ii) $$M_{ir}(h) = \frac{H_{ir}}{H_r} \cdot M_r(h) \qquad i = 1,2$$

iii) $$M_{ir}(c) = M_{ir} - M_{ir}(h)$$

iv) $$D_{ir} = \frac{M_{ir}(c)}{M_r(c)} \cdot D_r$$

Algorithme 2

i) Même que l'algorithme 1

ii) $$M_{ir}(h) = \frac{M_{ir}}{M_r} \cdot M_r(h) \qquad i = 1,2$$

iii) Même que l'algorithme 1

iv) $$D_{ir} = \frac{H_{ir}}{H_r} \cdot D_r$$

Module 4 Ventilation des coûts de propriété

Les coûts particuliers de l'état nº 328F qui constituent les coûts de propriété des aéronefs sont[8] : la dépréciation des aéronefs, les assurances et les intérêts sur la dette à long terme. Dans un type d'aéronefs, la ventilation des coûts de propriété aux routes est proportionnelle au nombre total d'heures d'utilisation de l'aéronef, qui se compose d'heures au sol et d'heures de vol. Les heures au sol représentent le temps consacré au service de l'aéronef, et les heures de vol sont tout simplement les heures payantes. Donc, il semble raisonnable de classer cette partie du coût attribuable aux heures au sol comme étant un coût à l'aérogare et d'inclure la partie attribuable aux heures payantes en tant qu'une des composantes du coût de vol horaire. En fait, ceci est la façon d'Air Canada

de traiter les coûts de propriété des aéronefs dans sa méthodologie de la formule de coût. Pour un type d'aéronefs donné «*a*», le système pertinent d'équations est :

$$O_r = \frac{(\gamma_r D_r + H_r)}{\sum_{i=1}^{r_a} (\gamma_i D_i + H_i)} \cdot O \qquad r = 1,2\ldots, r_a$$

où

O_r = coûts de propriété sur la route r,

Y_r = séjour moyen sur l'aire de trafic pour le service de l'aéronef sur la route r,

D_r = nombre de départs d'aéronefs sur la route r, et

H_r = nombre d'heures payantes de vol sur la route r,

$$O = \sum_{r=1}^{r_a} O_r$$

et

r_a = le nombre de routes sur lesquelles l'aéronef de type «*a*» est utilisé.

En remplaçant

$$G_r = \gamma_r D_r$$

$$G = \sum_{r=1}^{r_a} G_r$$

et

$$H = \sum_{r=1}^{r_a} H_r$$

la partie au sol de O_r est

$$O_r(g) = \frac{G_r}{G + H} \cdot O$$

et la partie air ou heures de vol de O_r est

$$O_r(h) = \frac{H_r}{G + H} \cdot O$$

Malheureusement, Air Canada ne rend compte ni du séjour moyen sur l'aire de trafic, Y_r, ni des heures au sol, et le système des r_a équations linéaires ne peut pas se résoudre uniquement pour les G_r inconnus des r_a parce qu'il n'est pas de rang complet[9]. Donc, une méthodologie de rechange est nécessaire pour ventiler les coûts de propriété en une partie au sol et une partie d'heures payantes de vol. Si on suppose que

$$\gamma_r \equiv \gamma \qquad r = 1,2,\ldots, r_a$$

alors l'équation pour O_r peut s'écrire comme

$$O_r = \alpha D_r + \beta H_r$$

où

$$\alpha = \gamma \cdot \frac{O}{G + H}$$

et

$$\beta = \frac{O}{G + H}$$

Ainsi, la même procédure peut servir à estimer la partie au sol, αD_r , et la partie heures de vol, βH_r, des coûts de propriété rapportés, O_r, comme la procédure décrite dans le module 3 pour ventiler les coûts d'entretien dans une partie attribuée aux heures de vol. Les paramètres α et β sont estimés par régression linéaire et la partie au sol et la partie heures de vol de la propriété des aéronefs sont respectivement déterminées par les équations

$$O_r(g) = \frac{\alpha D_r}{O_r} \cdot O_r$$

et

$$O_r(h) = O_r - O_r(g) = \frac{\beta H_r}{O_r} \cdot O_r$$

où

$$O_r = \alpha D_r + \beta H_r$$

Comme dans le module 3, les derniers calculs nécessitent la séparation de données combinées pour les paires problématiques de types d'aéronefs; les deux algorithmes utilisés sont analogues à ceux du module 3, à l'exception qu'on néglige de faire la ventilation des départs et des heures payantes.

Module 5 Ventilation des coûts de vol horaires

On pourrait supposer que certains coûts reliés à la fourniture d'un service passagers aérien sont engagés à un taux qui est proportionnel aux heures payantes de vol. On qualifie ceux-ci comme coûts de vol horaires. Ils se composent de :

a) la partie heures de vol des coûts d'entretien des aéronefs (du module 3),
b) la partie heures de vol des coûts de propriété des aéronefs (du module 4), et
c) les éléments suivants tels que rapportés dans l'état nº 328F :
   i) rémunération de l'équipage,
   ii) frais de cycles de l'équipage,
   iii) carburant et huile,
   iv) autres frais d'exploitation des aéronefs,
   v) rémunération du personnel navigant,
   vi) frais de cycles du personnel navigant, et
   vii) autres frais de service sur les vols.

Le total des coûts de vol horaires pour chaque type d'aéronefs et pour chaque route est ventilé en une partie à l'aérogare et une partie reliée à la distance selon les proportions respectives des heures payantes qui sont associées au décollage/atterrissage et au vol comme tel. Les activités du décollage et de l'atterrissage sont à peu près indépendantes de la longueur du trajet et sont donc considérées comme des activités reliées à l'aérogare. Du module 2, la valeur α = 0,4006 heure est une estimation du temps requis pour le décollage et l'atterrissage de chaque vol. Donc, si on définit

D_{ar} = nombre des départs d'aéronefs,

H_{ar} = nombre d'heures payantes de vol et

HC_{ar} = total des coûts de vol horaires

pour le type d'aéronefs «a» sur la route r, alors la partie aérogare des coûts de vol horaires pour tous les types d'aéronefs et pour toutes les routes est

$$HC(t) = a\sum_{a}\sum_{r}\frac{D_{ar}}{H_{ar}}\cdot HC_{ar}$$

et la partie reliée à la distance est

$$HC(t) = \left[\sum_{a}\sum_{r} HC_{ar}\right] - HC(t)$$

Module 6 Estimation des coûts inclus pour le cargo

Certains des coûts inclus dans la méthodologie de la formule de coût ne sont pas attribuables en entier au service passagers; ils sont engagés, en partie, au service de cargo que procure le transporteur sur ses aéronefs de passagers et à service mixte à l'intérieur de son réseau à horaire fixe intérieur. Afin que la formule de coût exprime plus précisément le coût du service passagers, les coûts inclus dans la formule devraient être réduits d'un montant considéré attribuable au service de cargo. En plus de ces coûts communs, il y a certains coûts identifiés dans l'état nº 328F qui sont attribuables uniquement au service de cargo; ceux-ci comprennent :

a) service de cargo,
b) service de l'aéronef - cargo,
c) commissions sur le cargo et
d) coût des ventes du cargo.

} frais attribuables au cargo

En supposant que la somme des coûts du cargo est égale aux recettes provenant du cargo, les coûts communs du cargo qui doivent être déduits se déterminent par :

CC = recettes du cargo - frais attribuables au cargo,

où les recettes du cargo comprennent des recettes des services de fret, de la poste et des messageries. Dans le calcul de la formule de coût, les coûts communs du cargo sont nécessaires seulement en tant qu'agrégat sur tous les aéronefs passagers et de service mixte et sur toutes les routes régulières intérieures parce qu'ils sont déduits du total des coûts de capacité-air de tous les types d'aéronefs et sur toutes les routes.

Module 7 Estimation du volume de passagers

Le but de ce module est de développer une estimation, P, qui représente le nombre annuel de passagers qui voyagent sur les vols à horaire fixe d'Air Canada entre des paires de villes intérieures. L'usage de ce groupe particulier de passagers pour développer une formule de coût est compatible avec la méthode utilisée pour rapporter les passagers-milles payants pour chaque route intérieure dans l'état nº 3 et aussi avec les procédures dont se sert Air Canada pour ventiler les coûts selon les routes dans l'état nº 328F, Analyse comptable par itinéraire.

Bien qu'il n'y ait pas une source unique de données qui rende un dénombrement du groupe de passagers concerné, on peut en arriver indirectement à une estimation. L'ensemble des passagers qui voyagent sur les vols à horaire fixe d'Air Canada entre des paires de villes intérieures peut être classé dans trois sous-ensembles réciproquement exclusifs et exhaustifs :

1. Les passagers d'Air Canada qui ont un point d'origine et une destination intérieurs.
2. Les passagers internationaux d'Air Canada qui n'embarquent/ne débarquent pas au premier/dernier aéroport canadien.
3. Les passagers internationaux intracompagnie d'Air Canada, qui embarquent/débarquent au premier/dernier aéroport canadien.

Une estimation annuelle pour chacun des trois sous-ensembles est structurée comme suit :

1. D= Passagers intérieurs d'Air Canada

Source : État nº 2A

Remarque : Ce dénombrement inclura les passagers des sous-ensembles 2 et 3 quand la date du bordereau diffère pour les parties internationales et intérieures du vol, mais ce nombre est négligeable.

2. $Y - X$

où Y = les passagers à l'arrivée/au départ sur les vols d'Air Canada aux premiers/derniers aéroports canadiens et

X = les passagers qui embarquent sur des vols d'Air Canada ou en débarquent aux premiers/derniers aéroports canadiens.

Source : État nº 32.

3. $$C \cdot \frac{X}{Y} \cdot \frac{Y}{H} = C \cdot \frac{X}{H}$$

où X et Y sont définis dans 2,

H = embarquements/débarquements internationaux de vols d'Air Canada à des aéroports canadiens et

C = correspondances intracompagnie sur Air Canada.

Source (pour H et C) : État nº 35, 1975-1980.

Cette estimation peut être rendue rationnelle de la façon suivante : la quantité C comprend des passagers qui font des arrêts multiples sur des vols internationaux (par exemple ceux qui font la correspondance sur un autre vol entre une paire de villes intérieures), mais le sous-ensemble 3 est censé inclure les passagers en correspondance intracompagnie qui embarquent ou débarquent à un aéroport canadien. En constatant que X/Y est la proportion des passagers au départ plus ceux à l'arrivée à un aéroport international qui embarquent ou qui débarquent à l'aéroport, et en supposant que les passagers en correspondance intracompagnie se comportent de la même façon que les passagers en général au départ et à l'arrivée à un aéroport international, on peut exclure les passagers qui font des arrêts multiples sur des vols internationaux en ajustant C à $C \cdot X/Y$. Enfin, le facteur Y/H, qui peut être décrit comme le ratio des arrivées plus les départs entre les états nºs 32 et 35, est

appliqué à $C{\cdot}X/Y$ pour justifier le fait que les décomptes de l'état nº 35 sont des sous-estimations.

L'estimation requise, P, est la somme des estimations des trois sous-ensembles de passagers, c'est-à-dire :

$$P = D + (Y - X) + C \cdot \frac{X}{H}$$

Remarque : Vu que les données de l'état nº 35 n'étaient pas encore disponibles au moment d'entreprendre cette analyse, les estimations de passagers dans le sous-ensemble 3 pour 1981 sont calculées en supposant que le volume de passagers du sous-ensemble 3 en tant que pourcentage du volume total de passagers demeure constant de 1980 à 1981.

Module 8 Calcul du facteur d'arrêt du trajet du passager

Le facteur d'arrêt du trajet du passager (PSF) se définit comme le nombre moyen d'arrêts faits par passager sur l'ensemble des passagers qui voyagent sur les vols à horaire fixe d'Air Canada entre des paires de villes intérieures. Le mot «arrêt» fait allusion aux arrêts intermédiaires entre le point d'origine et la destination aussi bien qu'au dernier arrêt au point de destination. Dans ce sens, le nombre d'arrêts que fait un passager est le même que le nombre de segments de vol faits entre le point d'origine et la destination. Le facteur d'arrêt du trajet du passager est donc calculé sur une base annuelle comme

$$PSF = \frac{S}{P}$$

où

S = le nombre annuel de places/segment sur les vols à horaire fixe d'Air Canada entre des paires de villes intérieures et

P = le volume annuel de passagers (tel qu'estimé dans le module 7).

Aux fins de cette étude, les places/segment sont calculées comme la somme des passagers à l'arrivée sur tous les vols à horaire fixe d'Air Canada entre des paires de villes intérieures[10].

Module 9 Estimation des coûts inclus reliés aux recettes accessoires

Les données des coûts de l'état nº 328F qui servent à calculer la formule de coût pour le service passagers intérieur comprennent certains coûts qui sont reliés à la fourniture de services qui rapportent des recettes accessoires au transporteur[11]. De tels services sont étrangers à la fourniture de service passagers comme tel et on doit donc faire un ajustement aux données de l'état nº 328F pour en écarter les coûts engagés par ces services. Comme dans le cas des coûts du cargo (dans le module 6), la méthode d'ajustement est quelque peu subjective parce qu'on ne peut déterminer les coûts exacts. L'hypothèse qui sert à Air Canada dans sa méthodologie de la formule de coût, et qui est aussi suivie ici, est que le coût relié à ces services est égal aux recettes brutes qu'ils rapportent[12]. Comme le chiffre des recettes pour chaque année se rapporte aux services intérieur et international, il est réduit pour correspondre seulement aux activités intérieures en appliquant le ratio des tonnes-milles intérieures offertes au total des tonnes-milles offertes sur le réseau entier. Le montant exact, CIR, que l'on doit déduire des coûts des services aux passagers pour chacune des années de 1975 à 1981 se calcule comme suit :

$$CIR = \frac{ATM_d}{ATM_s} \cdot (IR + EBR)$$

où

ATM_d = Air Canada, tonnes-milles intérieures offertes,

ATM_s = Air Canada, tonnes-milles offertes sur le système entier,

EBR = Air Canada, somme des recettes reliées aux excédents de bagages,

et la définition de IR dépend de l'année pour laquelle la formule est calculée[13] : c'est-à-dire, pour les années 1975 à 1978,

IR = recettes accessoires brutes selon le rapprochement entre l'état nº 328F et l'état des recettes nº 11

et, pour les années 1979 à 1981,

IR = recettes accessoires nettes selon l'état des recettes nº 11.

Module 10 Calcul de la formule de coût

L'algorithme dans ce module utilise les résultats des modules précédents et des données additionnelles de l'état nº 328F pour produire les deux séries de formules de coût analysées dans ce rapport[14]. Il est nécessaire de passer par l'algorithme une fois pour chacune des années de 1975 à 1981.

Définitions des variables qui servent dans l'algorithme :

$M(c)$ = somme des coûts de l'entretien cyclique des aéronefs (module 3)
$O(g)$ = somme des coûts de propriété au sol (module 4)
$HC(t)$ = partie «aérogare» des coûts de vol horaires (module 5)
$HC(l)$ = partie «facteur distance» des coûts de vol horaires (module 5)
CC = estimation des coûts du cargo inclus (module 6)
P = estimation du volume de passagers (module 7)
PSF = facteur d'arrêt du trajet du passager (module 8)
CIR = estimation des coûts reliés aux recettes accessoires (module 9)
RPM = passagers-milles payants tels que rapportés à l'état nº 3, pour tous les aéronefs de passagers et de service mixte et sur toutes les routes régulières intérieures
AS = service des aéronefs — coûts passagers*
CS = coûts des services du commissariat*
GM = coûts d'entretien de l'équipement au sol*
LF = taxes d'atterrissage et de navigation*
TA = évaluation générale à l'aérogare*
AP = coûts du service passagers à l'aérogare*
RES = frais, réservations*
CT = frais, billetterie urbaine*
PF = coûts des vivres et des fournitures pour les passagers*
PI = frais, assurances passagers*
PC = commissions, sur les passages*

AD = frais, publicité*

PS = coût des ventes passagers*

PA = frais, planification et administration*

* Tel que rapporté à l'état nº 328F pour tous les aéronefs de passagers et de service mixte et pour toutes les routes à horaire fixe intérieures.

Algorithme

Les étapes de l'algorithme sont groupées selon la configuration de la méthodologie de la formule de coût présentée à la figure 3.1.

i) Coûts de capacité-air (CAP_a) : aérogare et distance

$$CAP'_a(t) = M(c) + O(g) + HC(t)$$

$$CAP'_a(l) = HC(l)$$

$$CAP'_a = CAP'_a(t) + CAP'_a(l)$$

L'ajustement pour déduire les coûts du cargo des coûts de capacité-air est fait en proportion des sommes pour l'aérogare et la distance.

$$CAP_a(t) = CAP'_a(t) \cdot (1 - CC/CAP'_a)$$

$$CAP_a(l) = CAP'_a(l) \cdot (1 - CC/CAP'_a)$$

ii) Coûts de capacité au sol (CAP_g) : aérogare

$$CAP_g(t) = AS + CS + GM + LF + TA$$

iii) Coûts bruts de capacité (CAP') : aérogare et distance

$$CAP'(t) = CAP_a(t) + CAP_g(t)$$

$$CAP'(l) = CAP_a(l)$$

iv) Coûts finals de capacité (CAP) : aérogare et distance

Série A :

Les coûts bruts de capacité à l'aérogare sont divisés par le facteur d'arrêt du trajet du passager.

$$CAP(t) = \frac{CAP'(t)}{PSF}$$

La différence entre les coûts de capacité finals à l'aérogare et les coûts de capacité bruts à l'aérogare sont ajoutés aux coûts de capacité bruts du facteur distance.

$$CAP(l) = CAP'(l) + CAP'(t) - CAP(t)$$

Série B :

Comme il n'y a pas d'ajustement pour le facteur d'arrêt du trajet du passager dans la méthodologie de la série B, les coûts de capacité bruts et finals sont identiques.

$CAP(t) = CAP'(t)$

$CAP(l) = CAP'(l)$

v) Coûts du trafic ($TRAF$) : aérogare et distance

$TRAF(t) = AP + RES + CT$

$TRAF(1) = PF + PI + PC$

vi) Coûts directs des routes (DRC) : aérogare et distance

$DRC(t) = CAP(t) + TRAF(t)$

$DRC(l) = CAP(l) + TRAF(l)$

vii) Coûts totaux (TC) et total global des coûts (GTC) : aérogare et distance

$TC(t) = DRC(t)$

$TC(l) = DRC(l) + AD + PS$

$TC = TC(t) + TC(l)$

Les frais de planification et d'administration sont affectés aux catégories aérogare et distance en proportion des sommes partielles pour les coûts totaux. De même, l'ajustement pour déduire les coûts reliés au gain de recettes accessoires est fait en proportion des sommes pour l'aérogare et le facteur distance.

$$X = PA - CIR$$

$$X(t) = \frac{TC(t)}{TC} \cdot X$$

$$X(l) = X - X(t)$$

viii) Paramètres de la formule de coût : aérogare et distance

Coût lié à la distance par passager-mille payant $= \frac{GTC(t)}{F}$

Coût à l'aérogare par passager $= \frac{GTC(l)}{RPM}$

RENVOIS DE L'APPENDICE

1 La liste qui suit présente le ou les codes du manufacturier correspondant à chacun des codes des types d'aéronefs utilisés par Air Canada.

Code d'Air Canada pour les types d'aéronefs	Code du manufacturier
DC8S	DC8-40/50
DC8LB	DC8-60
DC8 C/Y	DC8 service mixte
DC8 FRTR	DC8-40/50F
DC8LB FRTR	DC8-60F
DC9S	DC9-10
DC9LB	DC9-30
DC9LB FRTR	DC9-30F
B727	B727-200
B727 FRTR	B727-100F
B747	B747
B747 C/F/Y	B747 service mixte
L1011-1	L1011-1/100
L1011-5	L1011-500

2 Des parties subséquentes des modules 3 et 4 précisent la méthodologie pour séparer les départs, les heures payantes et les résultats des coûts dans chaque paire d'aéronefs, dans le but de passer au module 5.

3 Ceci est fondé sur un examen du volume des coûts enregistrés sous «autres activités aériennes» en comparaison des heures payantes, pour chaque type d'aéronef. Selon la procédure d'Air Canada pour répartir les coûts par route, ces frais sont affectés aux routes et aux types d'aéronefs selon les heures payantes de vol, et le ratio des coûts/heures payantes est plus cohérent avec les autres types d'aéronefs sur la route si les heures payantes des DC9S sont incluses avec celles des DC9LB.

4 D.B. LAPRADE, *Principes économiques liés au transport aérien*, rapport de recherche nº 40-81-04, Ottawa, Direction de la recherche, Commission canadienne des transports, 1981.

5 Pour la régression, un résidu est ajouté à chaque équation. Fait à remarquer, la régression passe par l'origine.

6 La procédure d'Air Canada pour affecter les données financières par route déclare que les coûts rapportés sous «exploitation des aéronefs — autres dépenses» sont répartis aux types d'aéronefs et aux routes selon les heures payantes de vol.

7 Ceci comprend l'entretien des aéronefs, l'entretien du groupe motopropulseur et le traitement des stocks.

8 Le fait que les coûts de propriété pour les aéronefs sont identifiables à l'état nº 328F est une fonction de la procédure d'Air Canada pour rapporter et ventiler les coûts. La fourniture de renseignements plus détaillés pour les aéronefs que pour la propriété et l'équipement au sol est cohérente avec le fait que la majeure partie des coûts de propriété est attribuable aux aéronefs.

9 Le problème est que G est inconnu.

10 Le choix entre les passagers payants à l'arrivée ou au départ pour le décompte des places/segments est arbitraire. Le CSA a signalé que les deux sommes ne sont pas identiques à cause des «points de référence» utilisés dans les rapports sur ces activités dans les limites d'une certaine période. Le chiffre qui sert vraiment à représenter les places/segments est sans conséquence, parce que l'écart est si petit — les chiffres annuels pour chacune des années de 1975 à 1981 sont séparés par moins de 0,02 %.

11 L'entretien d'aéronefs pour d'autres transporteurs est un exemple d'un de ces services. On suppose aussi que les services des excédents de bagages sont une source de recettes accessoires bien que les recettes de ce service sont rapportées séparément des «autres» recettes accessoires.

12 Cette hypothèse est la même qui a servi pour déduire les coûts du cargo dans le module 6.

13 La raison en est que, pour les années 1979 à 1981, les dépenses à l'état nº 328F concordent avec les dépenses rapportées à l'état des recettes nº 11; c'est-à-dire que les coûts à l'état nº 328F pour ces années ont déjà été réduits d'un montant égal aux recettes accessoires brutes moins les recettes accessoires nettes.

14 Tel que déjà mentionné, la méthodologie sur laquelle l'algorithme est basé correspond à dessein à celle utilisée par Air Canada dans ses demandes d'augmentations de tarifs à l'exclusion de l'ajustement du facteur d'arrêt du trajet du passager pour les coûts de la série B. Il est reconnu, cependant, que le traitement de certains coûts pourrait être amélioré, si on avait pour but d'élaborer une formule de coût plus réaliste. Par exemple, il pourrait être plus approprié d'affecter les coûts tels que les commissions sur la billetterie et les frais de publicité aux deux composantes aérogare et distance plutôt que seulement à la composante distance.